De Ingenieur

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN AANVERWANTE WETENSCHAPPEN

UIT DE INHOUD

ALGEMEEN GEDEELTE 40:

Erepromotie H. J. van Doorne,
door ir H. Sangster.

Indrukken van de 3e Europese tentoonstelling van gereedschapsmachines te Brussel 4 - 13 September 1953, door prof. ir R. van Hasselt.

CHEMISCHE TECHNIEK 8:

Symposium „Cyclonen".
III. Separation of emulsions in a cyclone,
door ir J. J. van Rossum.

Afscheiding van stof uit gas,
door ir H. van der Kolk.

TECHNISCH WETENSCH. ONDERZOEK 7:

Symposium Spectrochemie.
I. Inleidende voordracht,
door prof. J. B. Westerdijk.

II. De industriële toepassing van infrarood spectroscopie, door dr C. la Lau.

Ingenieur • Jaargang 65 • No 40 A. 463-476; Ch. 89-100; O. 69-78 's-Gravenhage 2 October 1953

TIJDRELAIS TY 8

met ingebouwde synchroonmotor

tot 15 A/450 V

leverbaar voor vertragingstijden variërend van 5 sec. tot 6 uren, met of zonder telwerk

LANDIS & GYR

Alleenvertegenwoordiger voor Nederland

N.V. Ingenieursbureau **Ir P. J. Plaisier.** Tel. 776794 (3 lijnen)

Nassau Zuilensteinstraat 13-15, Den Haag.

In 2675

1189

BAKKER N.V. RIDDERKERK

*

Scheepsbouwmachines
Gefraisde tandwielen

STAALGIETERIJ

TELEFOON
Rotterdam: 70156
Ridderkerk: 741 (3 lijnen — K 1896)

1085

STROLOODS „DE HALM" HOOGKERK
1953
lang 108 mtr. breed 27 mtr. hoog 15 mtr.

RÖRINK & v. d. BROEK
ENSCHEDE

1103

Stelcon WETT. GED. pantsertegels

Gepantserde vloeren, die tegen een stootje kunnen; dàt eist de moderne industrie. En met een „stootje" bedoelen wij het continu geros en gedender van het bedrijfstransport - jaar-in-jaar-uit. Daar zijn de vlakke (en.... vlakblijvende) Stelconvloeren met hun versterkte slijtlaag tegen bestand. Als Uw bedrijfsvloer niet aan de eisen voldoet, vraagt dan naar

Stelcon WETT. GED. bedrijfsvloeren

sterk - vlak - vlakblijvend

N.V. Betonfabriek

DE METEOOR

De Steeg

Tel. Velp K 8302-3344

LIBRA

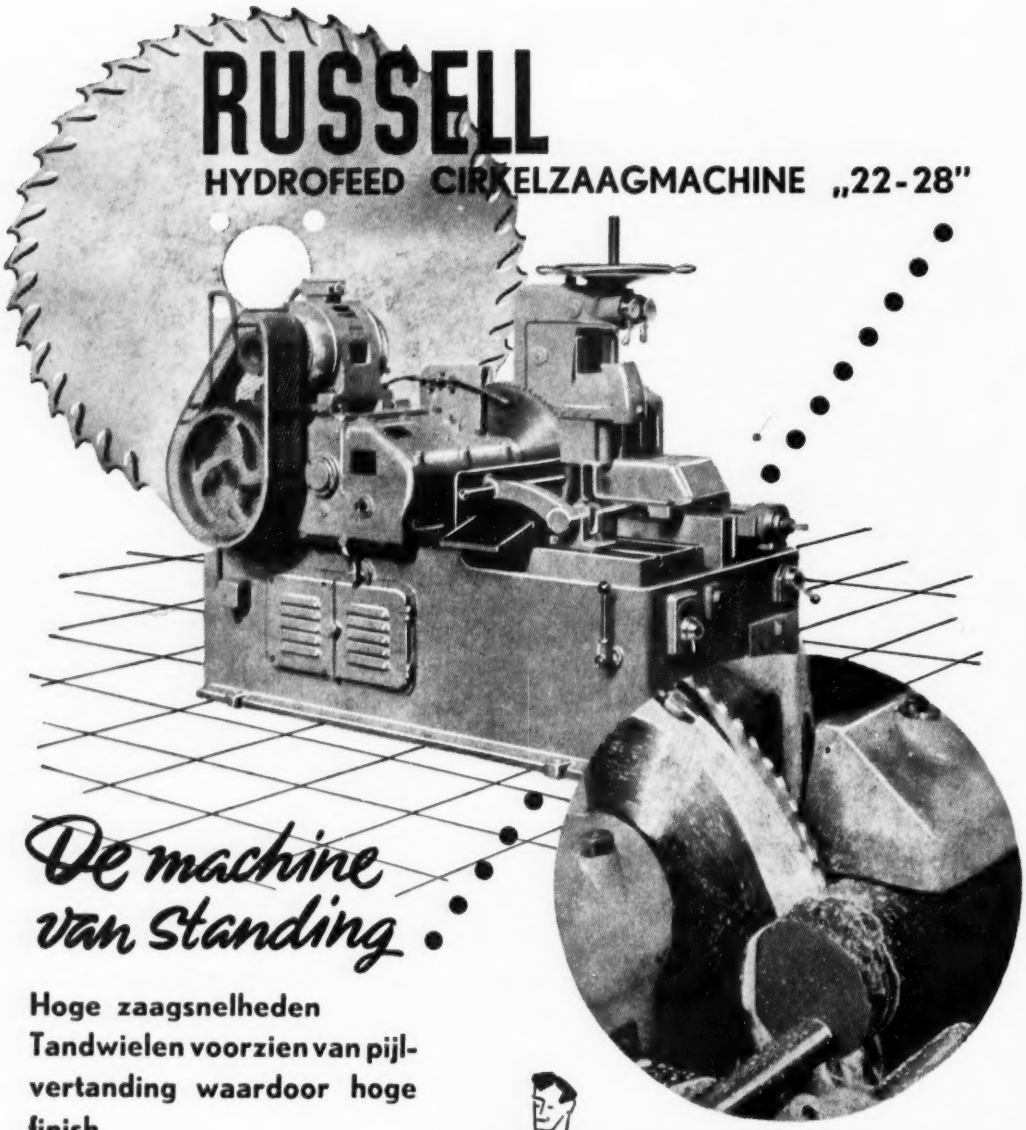
S 104

Caraïbisch Gebied: Curaçao Trading Company S. A. Willemstad (Curaçao).
België: S. A. Raymond Defever, 214 Avenue Louise, Brussel.
Indonesië: Import & Exportkantoor Koopman & Co. N.V., Postbox 169, Djakarta. Telefoon: Kota 1363 en 668

1283

RUSSELL

HYDROFEED CIRKELZAAGMACHINE „22-28"



De machine van Standing

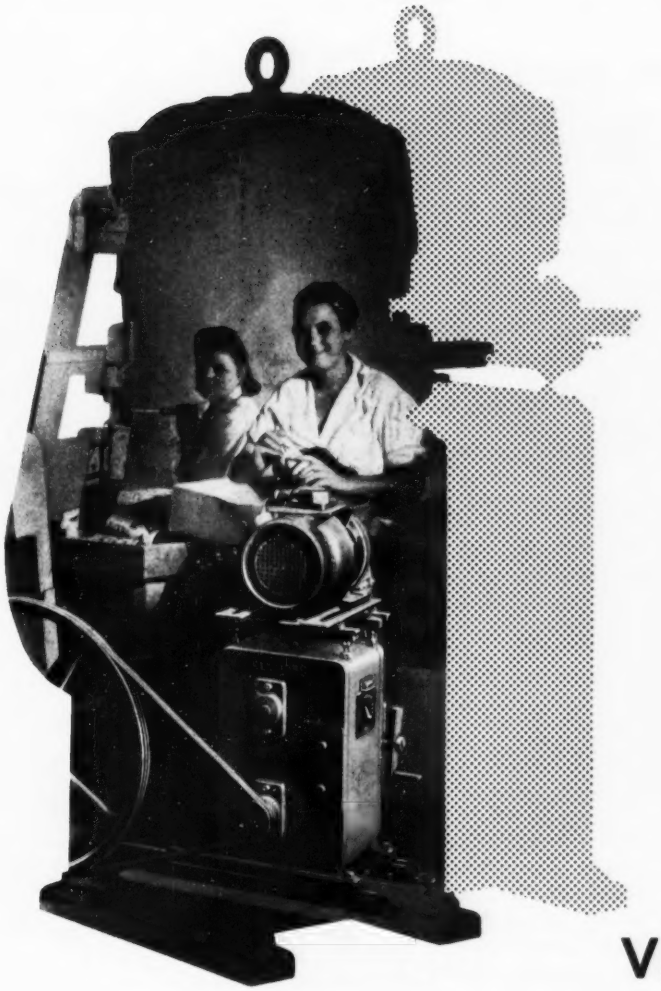
Hoge zaagsnelheden
Tandwielen voorzien van pijl-vertanding waardoor hoge finish
(glad materiaaloppervlak)
dus minder nabewerking en materiaalverlies.

n.v. Laagland

Alleenvertegenwoordigers:
Piekstraat 20, Rotterdam
telefoon 77540 (4 lijnen)

Vertegenwoordiger voor Indonesië:
N.V. v.h. RUHAAK
Soerabaja, Djakarta, Bandoeng, Medan

1147-43



FLENDER VARIATOREN

Om zo rationeel mogelijk te kunnen werken is het noodzakelijk de snelheid der machines zo nauwkeurig mogelijk te kunnen regelen. Meer dan 50.000 Variatoren in 5 verschillende grootten voldoen momenteel aan deze eis in alle takken van de industrie. Aangebouwde tandwielkasten maken ook zeer lage snelheden mogelijk.

Wij staan U gaarne ter zijde bij het bepalen van het voor Uw doel meest geschikte type.

Mulder

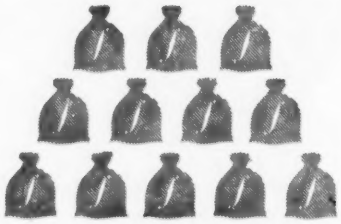
VOOR AANDRIJVING • INGENIEURSBUREAU • DEN HAAG • BEZUIDENHOUT 217 • TELEFOON 720784

1336-2

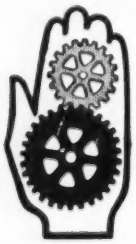
100 bedrijven gaan als één man hun exportproblemen te lijf

Waar Lambert Fokkema de mosterd bracht . . .

Voor een exportcombinatie is het niet noodzakelijk, dat alle participanten uit dezelfde branche komen. Dat is wel bewezen door de voortvarende mosterdfabrikant Lambert Fokkema (directeur van de N.V. Spoor's Mosterd- en Azijnfabrieken te Culemborg), die er in 1947 veel voor voelde de hele wereld tot zijn afzetgebied te maken. Maar . . . een potje mosterd kost slechts een kwartje en een reis naar nieuwe „prospects" in Peru, Japan, Zuid Afrika, Amerika of elders ter wereld kost tien tot twintig duizend gulden per keer. Daarom vormde de Heer Fokkema een exportcombinatie met een textielfabrikant, een schoenfabrikant, een conservenfabrikant, een verffabrikant en een schuimrubberfabrikant. Nú waren de kosten per onderneming aanzienlijk lager. De Nederlandse fabrikant kon er zèlf met monsterkoffer en prijslijsten op uit trekken om nieuwe afzetmarkten voor zijn producten te winnen. In enkele jaren groeide de kleine combinatie uit tot een hechte organisatie: de Stichting „Nederlandse Export Combinatie" gevestigd te Utrecht, Brigittenstraat 24. Lid zijn Dobbelman, Victoria, Vredestein, de Verenigde Glasfabrieken, Tieleman & Dros, Douwe Egberts, Verheul, Frank Rademaker, de Korenschoof, Kon. Machinefabriek Stork, Demka, Kaars Sijpestein, v. d. Berg Textiel en 86 andere vooraanstaande Nederlandse fabrieken. Zij organiseren gezamenlijk over heel de wereld „Holland Shows". Zij wisselen elkaars goede adressen uit. Zij ontvangen samen buitenlandse kopers. Kortom, zij bewijzen opnieuw, dat samenwerking rijke vruchten draagt. Samenwerking leidt tot verlaging van kosten, tot opvoering van verkoop-productiviteit èn . . .



In de korte tijd van zijn bestaan werden door de Stichting Nederlandse Export Combinatie duizenden orders aangetrokken, die een gezamenlijke waarde van vele millioenen vertegenwoordigden. Welvaart voor de exporteurs . . . . welvaart voor ons land.

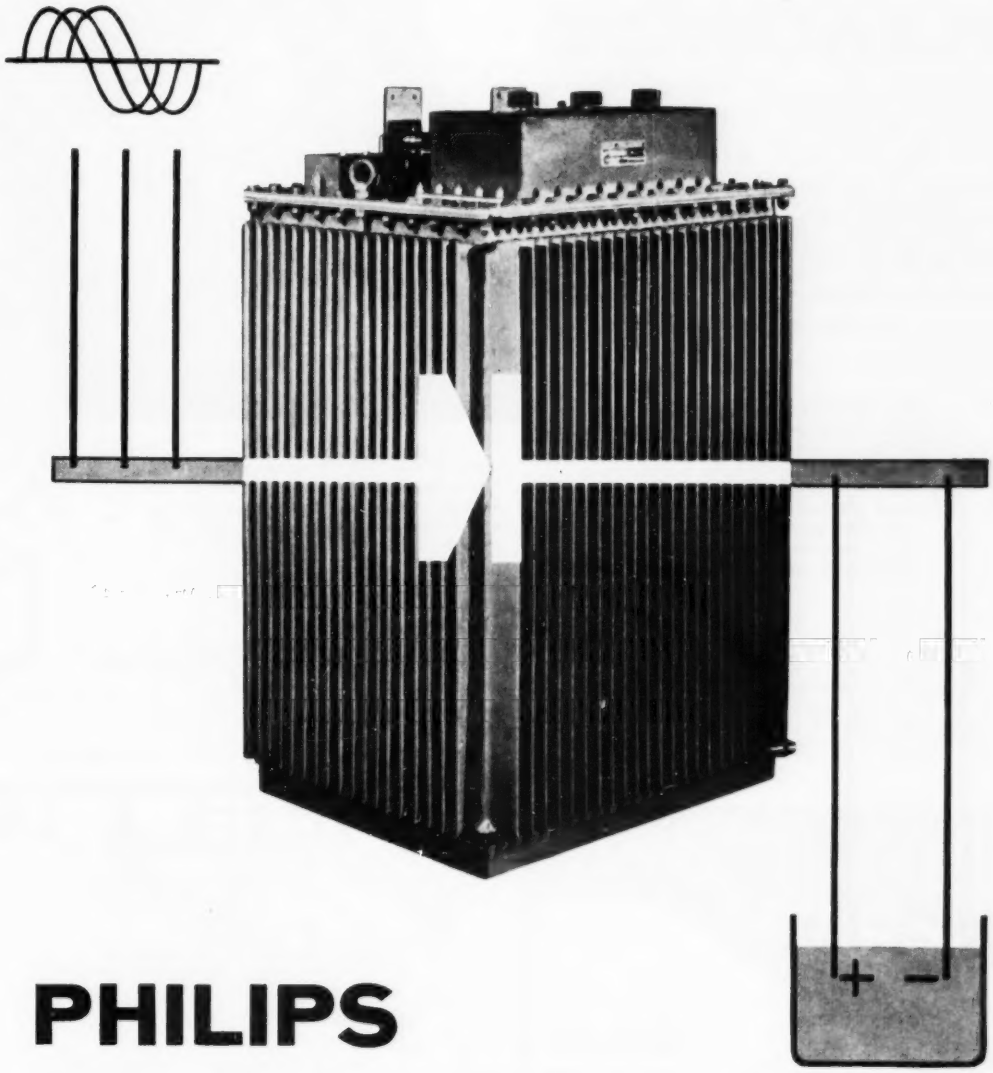


MEER PRODUCTIVITEIT BRENGT IEDEREEN PROFIJT

Publicatie van de Contactgroep Opvoering Productiviteit Raamweg 43 - Den Haag

SMIT'S

1414



PHILIPS

Seleen-gelijkrichters voor galvanische doeleinden.

Dit zijn oliegekoelde metaalgelijkrichters, speciaal ontworpen voor gebruik bij chroom-, nikkel-, zilverbaden enz.
De voornaamste eigenschappen zijn:

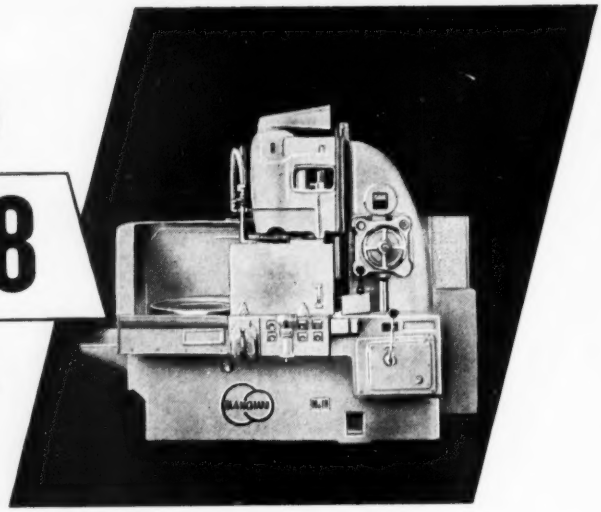
- *hoog rendement, ook bij lage stroomsterkten*
- *badspanning regelbaar in 64 trappen*
- *omschakelbaar op: 2-7 volt en 4-14 volt*
- *geen bewegende delen, dus geen slijtage*
- *bestand tegen zuurdampen*
- *practisch geen onderhoud*
- *geen fundatie nodig*
- *gemakkelijk verplaatsbaar*

Op aanvraag zenden wij U gaarne een uitgebreide brochure, waarin U gegevens over gelijkrichters voor elk gewenst vermogen kunt vinden.

N.V. PHILIPS' VERKOOP-MAATSCHAPPIJ VOOR NEDERLAND - EINDHOVEN

BLANCHARD

No. 18



Amerikaanse vlakslijpmachine met roterende magnetische spantafel

slijpt gietijzer - staal - glas - steen - kwarts, enz. en is geschikt voor het meest gevariëerde vlakslijpwerk zoals zijvlakken van tandwielen - scherpen van matrijzen - aansluitvlakken van gietstukken - zuigerveren - onderdelen van pompen - deksels - flenzen - lagerkoppen - bussen - kogellagerringen - beitels en andergereedschap - persplaten, enz. enz. De machine is ook geschikt voor het slijpen van niet magnetische werkstukken zoals bronzen en koperen ringen en platen, hard rubber e.d. Vraag het oordeel van een der v-le Nederlandse gebruikers!!

R. S. STOKVIS & ZONEN N.V.

1344

ROLEI

LOPENDE BAND INSTALLATIES

voor vervaardiging, sortering, montage en verpakking van kleine artikelen, onderdelen en accessoires in alle takken van Industrie.
Speciale constructies voor ieder doel

- Demonteerbare, stabiele pijpconstructies
- Traploze regeling van de bandsnelheid
- Snelle en eenvoudige montage
- Gemakkelijk verplaatsbaar

Prospectus op aanvraag

HANDELSONDERNEMING NOODER

MARGRIETSTRAAT 18 — DEN HAAG — TEL. 396527

1178-1

N.V. VISSER & SMIT's

AANNEMINGMAATSCHAPPIJ

PAPENDRECHT

TEL. DORDRECHT 6492

ZINKERTUNNEL
COOLHAVEN
ROTTERDAM

LENGTE 115 M
DIAMETER 2.82 M
GEWICHT 700 TON

zinkers
betonwerken
utiliteitsbouw
buisleidingen
heiwerken
bronnen

OPNIEUW RUWMAKEN VAN KEIBESTRATINGEN

1329

ATEA
AUTOMATIQUE ELECTRIQUE N. V.

De vervaardiging van

MEETINSTRUMENTEN

dient gebaseerd te zijn op uitgebreide vakkennis en ervaring.

Dit is de grondslag voor de doelmatigheid, de bedrijfszekerheid en de soliditeit van ATEA-APPARATEN.

ATEA-APPARATEN

genieten een wereldfaam.

Zij worden meer aanvaard door hen, die zich bij hun aankopen in de eerste plaats door kwaliteit, en niet door prijs laten leiden.

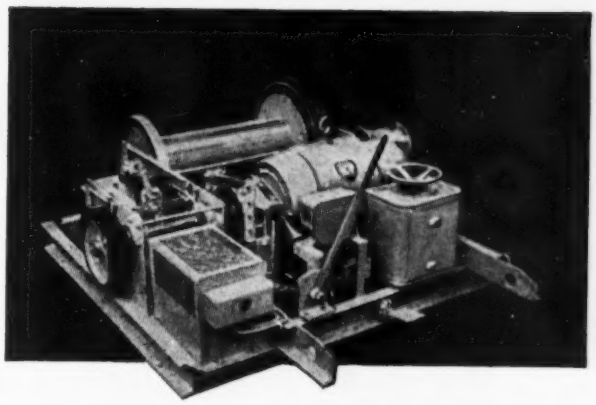
A 24-53

FILIAAL

HUYGENSSTRAAT 6 - TEL. 111918*

DEN HAAG

1399



Montagelieren

Giessen werktuigen

KRIMPEN A/D IJSSEL · HOLLAND

1463

DRAAISTROOMOLIETRANSFORMATOREN

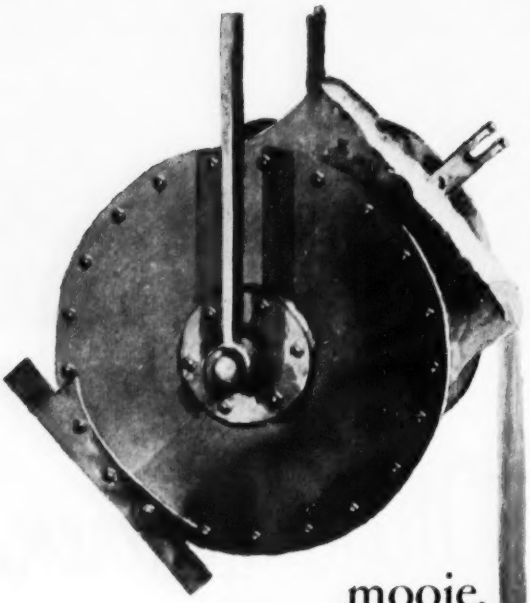
IN VERMOGENS VAN

50 TOT 10.000 k.V.A.

Reehorsterweg 23 — TELEFOON 9741

OLTHOF'S TRANSFORMATORENFABRIEKEN N.V. — EDE

1282



mooie, gave, gladde **gietstukken**

van **temperijzer**

(smeedbaar gietijzer)

Uitstekend te bewerken, goed verzinkbaar, sterk en taai, dun te gieten.
Bestand tegen zware belasting, schokvast, betrouwbaar, constante kwaliteit, concurrerende prijzen.

Korte levertijden voor seriewerk èn voor handvormwerk.

Ubbink

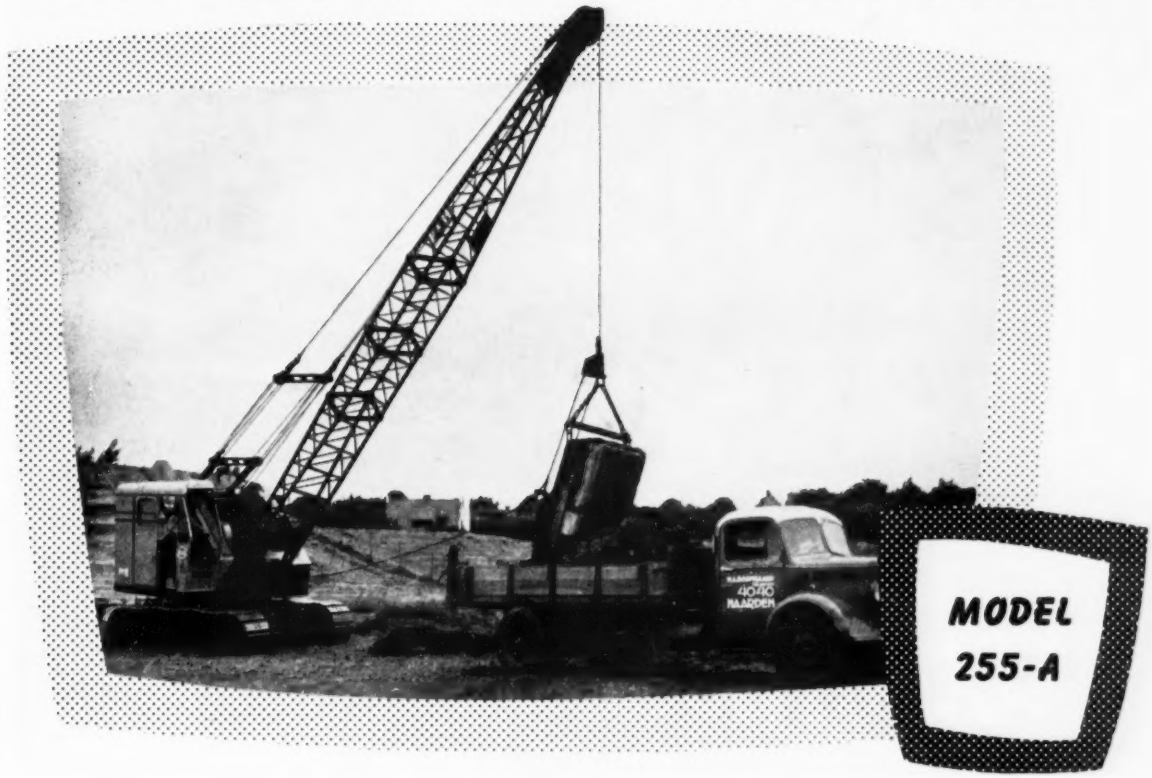
UBBINK-DOESBURG

GIETIJZER - PERLIETISCH GIETIJZER - TEMPERIJZER - NODULAIR GIETIJZER

1180-10

P&H DRAGLINES

OOK IN NEDERLAND REEDS 25 JAAR TOONAANGEVEND



● THANS WEER OP KORTE TERMIJN LEVERBAAR

P & H KENMERKEN

- Enorme tractie - lage gronddruk
- Geheel gelaste constructie - lichter en sterker
- Lagedruk hydraulische bediening - geen krachtsinspanning
- Gecentraliseerde smering - gemakkelijk onderhoud
- Langere levensduur - betere service

GEGEVENS 255-A

- 700 liter dragline-emmer
- 12 meter boom
- 17 ton werkgewicht
- 660 mm brede rupsen
- Gronddruk 460 gr per cm^2
- 84 pk luchtgekoelde Dieselmotor
- Grote werksnelheden

Vraag ook gegevens over de P & H Model 55 truckkraan Hijsvermogen tot 10 ton Als dragline met 450 liter bak

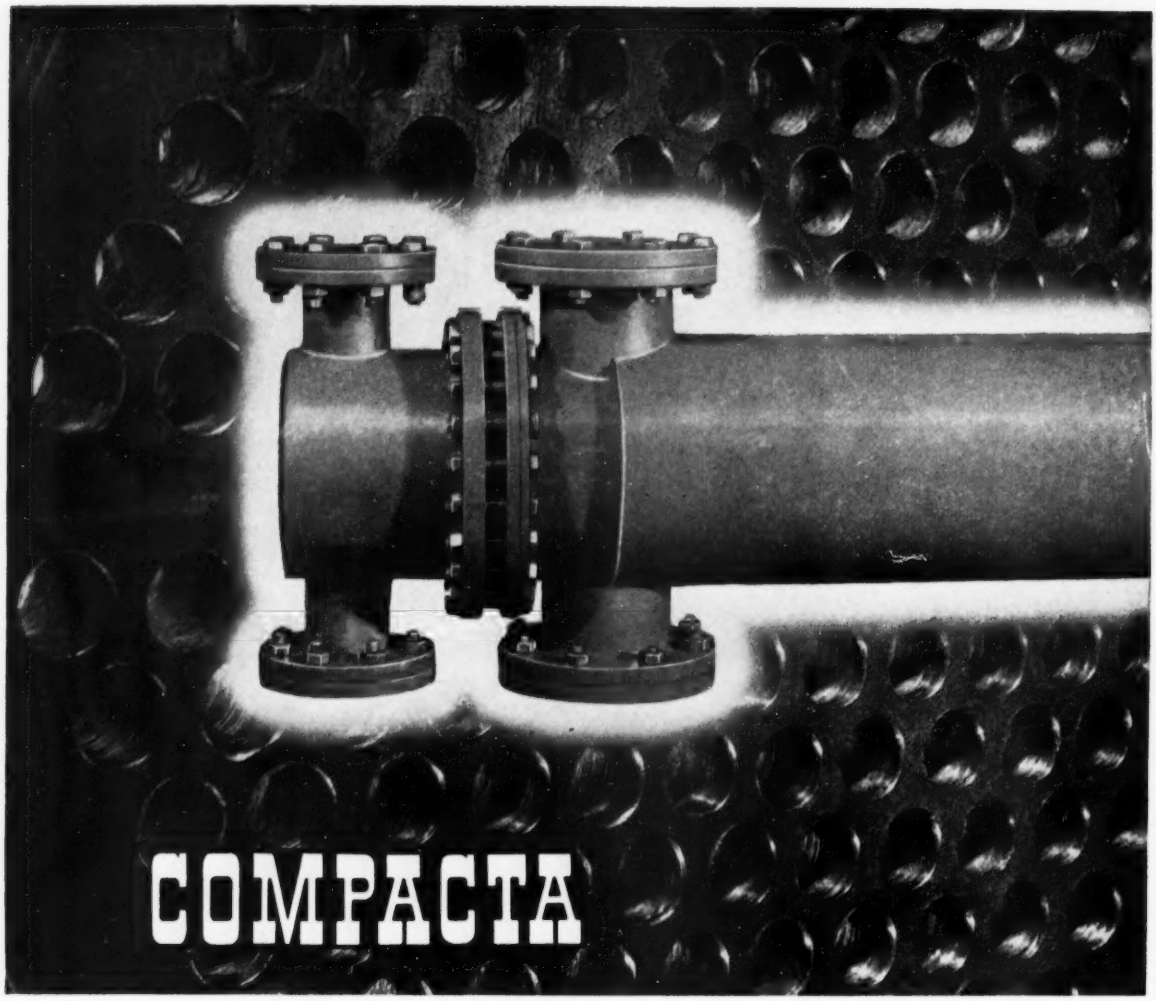
C.V. v/h INDUSTRIEELE & HANDELMAATSCHAPPIJ

LOUIS REIJNERS

MEEUWENLAAN 98-100 - AMSTERDAM-N - TEL. 60401 (3 lijnen)

IMPORTEURS DER

HARNISCHFEGER OVERSEAS CORPORATION - MILWAUKEE U.S.A.



COMPACTA

het nieuwe tegenstroomapparaat

BETROUWBAAR COMPACT WETENSCHAPPELIJK

Het Compacta-tegenstroomapparaat dankt zijn naam aan het feit, dat het binnen een kleine ruimte een zeer groot vermogen bergt. Het bijzondere van het apparaat is, dat het in iedere situatie een wetenschappelijk verantwoorde oplossing biedt. De technische gegevens van warmteoverdracht en waterweerstanden van de Compacta-apparaten zijn gebaseerd op onderzoekingen aan onze apparaten, verricht door het Warmtetechnisch laboratorium van de T.H. te Delft en ons eigen laboratorium. In genormaliseerde constructie zijn de Compacta-tegenstroom apparaten geschikt voor 0,1 Ato t/m 12 Ato. Bovendien kunnen voor speciale gevallen, zoals zeer hoge drukken, oververhitte stroom, agressieve vloeistoffen of dampen, olie, sterk vervuilingsgevaar in de pijpen enz. *niet* genormaliseerde Compacta-tegenstroomapparaten worden geleverd.

Op aanvraag zendt onze afdeling Documentatie U gaarne een uitgebreide brochure

AMERSFOORTSE MACHINE- EN APPARATENFABRIEK AMAF

1448-C

ik vraag pensioen....

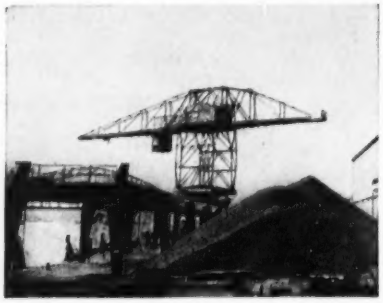
De hand over hand in aantal toenemende GEVEKE centrale verwarmings- of airconditioning-installaties nemen mij het brood uit de mond. De mensen verliezen alle belangstelling in weerkikkers.

GEVEKE

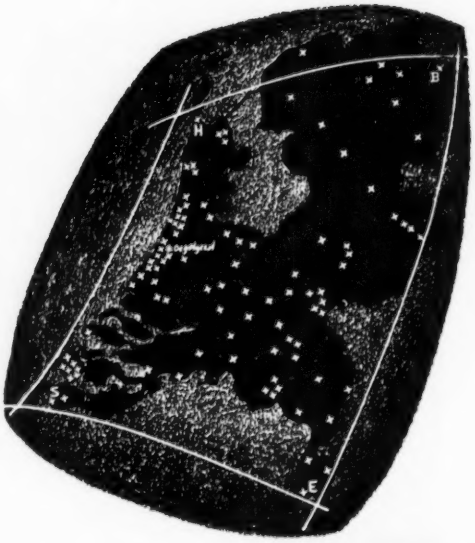
AMSTERDAM
ROTTERDAM
NEW YORK
SURABAJA
DJAKARTA
MEDAN

1494-IP

HEFWERKTUIGEN FIGEE - HAARLEM



1028-1



Van Sluis tot den Helder, van Beerta tot Eijsden werd door het IBB in ca. 100 gemeenten gebouwd.

IBB

n.v. Ingenieurs-Bureau voor **Bouwnijverheid**

Oegstgeest tel. Leiden 20341 (3 lijnen)

Aannemingsmaatschappij voor bouw- en gewapendbetonwerken

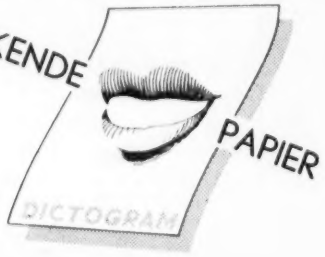
Eigen constructie-bureau voor sterkteberekeningen

1368

dictorel

het dicteerapparaat met het

SPREKENDE PAPIER



Concepten, stenogrammen en „kladjes" zijn overbodig. Het DICTOGRAM bespaart meer dan het kost!

CHARLEROI CEC ELECTRONIQUE

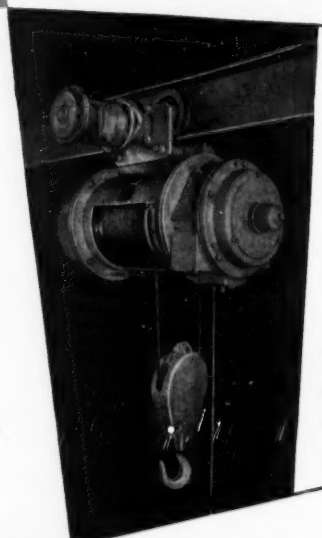
FROWIJN & CO.

APELDOORN

AMSTERDAM – DEN HAAG – MAASTRICHT
ALMELO – GRONINGEN

930

een product van **N.V. MACHINEFABRIEK STORK-JAFFA** Utrecht



hefvermogen van 125 tot 10.000 kg.

Jaffa electrotakels

1179

DE INGENIEUR

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN DE ECONOMIE VAN OPENBARE WERKEN EN NIJVERHEID
ORGAAN VAN HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS
EN VAN DE VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS

COMMISSIE VAN TOEZICHT: Ir J. M. VERFF, Voorz. / ir C. T. C. HEIJNING, Secr., / Prof. C. M. VAN WIJNGAARDEN.
VERANTWOORDELIJK HOOFDREDACTEUR: Ir H. SANGSTER. **PLAATSVERVANGEND HOOFDREDACTEUR**: Ir C. TELLEGEN.
REDACTIE-ADRES (Tevens voor adreswijzigingen): PRINSESSEGRACHT 23 / 's-GRAVENHAGE / TELEFOON 184542.
Het K.I.v.I. en de V.v.D.I. stellen zich niet verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld
Abonnementen en advertentiën: N.V. A. OOSTHOEK'S UITG. MIJ. DOMSTRAAT 1-3, UTRECHT, TELEFOON 19547. Giro 35973
Abonnementsprijs f 36,- p.j. / Buitenl. f 39,25 Losse nrs. f 1,- Adv. f 0,46 per mm per kolom van ¼ der pag. breedte / Contract Spec. Tarief.

A. ALGEMEEN GEDEELTE 40.

Erepromotie H. J. van Doorne

Deze Erepromotie vond plaats op 21 September j.l. ter gelegenheid van de jaarlijkse buitengewone Senaatsvergadering, waarin de Rector Magnificus verslag uitbrengt van de lotgevallen van de Technische Hogeschool in het afgelopen jaar.

Was dit in vroegere jaren een dorre opsomming van feiten en getallen, die men later even goed in het Jaarverslag kon vinden, de tegenwoordige Rector Magnificus prof. dr O. Bottema, heeft een zeer speciale gave om met veel humor, en op speelse wijze voor velen saaie onderwerpen zodanig aan elkaar te lassen, dat men zonder een moment van onderbreking geboeid blijft luisteren.

De in zijn rede tot uiting gebrachte denkbeelden en voorstellen verdienen een ruimere kennisneming, zodat deze rede in een volgend nummer van *De Ingenieur* zal worden opgenomen.

In dit nummer moge alle aandacht gevraagd worden voor de Erepromotie van de Heer H. J. van Doorne, die volgde op het verslag van de Rector Magnificus. De Westerkerk was bijna geheel gevuld, waarbij zich een uitzonderlijk groot aantal autoriteiten bevond. De promotor, prof. ir J. J. Broeze, sprak hierbij de volgende rede uit:

De Senaat der Technische Hogeschool heeft in zijn vergadering van 27 Maart 1953 besloten, het doctoraat in de Technische Wetenschap, honoris causa, te verlenen aan Hubertus Josephus van Doorne, geboren te Horst, en wel op grond van zijn uitstekende verdiensten ten aanzien van de constructie en de fabricage van motorvoertuigen en aanverwante constructies. Het zal wel nauwelijks nodig zijn ter identificatie hieraan toe te voegen dat de Heer H. J. van Doorne de president-directeur is der beide DAF-fabrieken: respectievelijk Van Doorne's Aanhangwagen- en Automobielfabriek te Eindhoven.

Op mij rust thans de aangename taak U de gronden van dit Senaatsbesluit uiteen te zetten, maar de goede vorm verlangt dat eerst een korte levensschets wordt gegeven. Vele gegevens daartoe ontleen ik, met dank, aan de uitgebreide beschrijving van de hand van de Directie-Secretaris van DAF.

Waar het gemotoriseerde verkeer zo kenmerkend is voor de twintigste eeuw, is het wellicht als een omen te beschouwen dat H. J. van Doorne op de eerste dag dezer eeuw geboren werd: zeker is het van meer evidente betekenis dat zijn vader de smid was van Horst, een dorpje aan de Oostrand van de Peel. Toen de jonge Huub elf jaar was, overleed zijn vader, en als oudste zoon moest hij toen bijdragen in de kostwinning voor het gezin. Hij begon als leerling het beroep van zijn vader voort te zetten en bracht het zover, dat hij op 18-jarige leeftijd als bankwerker het gehele gezin kon onderhouden. Met vijfentwintig jaren trad hij reeds op als bedrijfsleider van een klein machinefabrieckje, dat in de groeiperiode van Eindhoven zich ook onder zijn leiding ontplooien kon, maar drie jaren later is de bewustheid van eigen kracht en het vertrouwen van anderen daarin zover ontwikkeld, dat het komt tot oprichting van een eigen zaak: de Commanditaire Vennootschap Hub. van Doorne's Machinefabriek. Hierbij moet vermeld worden, dat zijn jongere broer Wim (U vergeeft mij het gemeenzame gebruik dezer jongensnamen, maar niemand kent hen anders dan als Huub en Wim) van deze aanvang af mee in de zaken betrokken werd. De Heer W. A. V.

VAN DOORNE is thans de Commerciële Directeur der DAF fabrieken.

In 1928 werd begonnen met 16 m² en 2 man personeel, maar reeds in 1930 werd een nieuwe werkplaats betrokken van 1600 m² en was het personeel tot een honderd man aangegroeid.

Toen begon de vervaardiging van opleggers en aanhangwagens, die onmiddellijk de grootste aandacht trokken van de vaklieden in binnen- en buitenland, en die al spoedig zulk een succes werden, dat de fabriek zich hier alleen op ging toeleggen. In 1934 ontstond „Van Doorne's Aanhangwagenfabriek N.V.", handelsmerk DAF. Hoewel DAF in hoofdzaak opleggers maakte, en dus met meer recht DOF had moeten heten, was het de omstandigheid dat ook Automobiel met een A begint, die de ambitieuze Van Doorne's tot DAF deden besluiten. Het duurde echter tot 1948, dat tot oprichting van Van Doorne's Automobielfabriek N.V., kort gezegd DAF II, kon worden overgegaan.

In DAF I zowel als DAF II was de man, die nu het ontderwerp van deze toespraak is, de stuwkracht, maar tevens de bron van inspiratie die juist door zijn door en door gezonde technisch inzicht, gebaseerd op de zo hard verworven eigen ervaringen van zijn jongensjaren af, zo vruchtbaar kon worden.

Tot zover, geachte toehoorders, deze schets.

Zeer geachte promovendus. Toen de Senaat der Technische Hogeschool zijn aandacht vestigde op Uw persoon, vond hij hierin volop stof tot overdenking. Bij het eerste scherp stellen, ook door hen die in het geheel geen direct contact hebben met de automobieltechniek of -industrie, vormde zich reeds het beeld van een uitzonderlijke figuur, kundig, energiek, inventief en ondernemend, en onmiddellijk vatbaar voor gevoelens van waardering, zelfs bewondering. Men kon al naar gelang van eigen persoonlijke instelling vakkundige waardering hebben voor Uw technische prestaties, gevoelens van nationale trots ondergaan over zulk een industriepionier of dankbaarheid ervaren dat zulke geestesgaven in aanleg bestaan en, Goddank! ook in onze samenleving tot rijping en ontwikkeling kunnen komen, zelfs al was de drager ervan een eenvoudige dorpsjongen die alleen maar lager onderwijs had gevolgd. Men behoefde deze waardering, deze trots en deze dankbaarheid zich niet te laten vergallen doordat deze geestelijke reuzengroei een vervorming van de ziel zou hebben teweeggebracht: het resultaat van deze vijftigjarige ontwikkeling is niet een verbeten materialist of een hoogmoedig autocraat maar een gerijpt mens, staande in het volle leven, en met warme belangstelling in vele aspecten daarvan.

Er was aldus spoedig een gezamenlijke overtuiging, dat een persoonlijkheid als de Uwe naast de voldoening uit zijn werk en de beloning in de meer directe zin zoals die een directeur ener grote onderneming beschoren is, eerbetoon toekwam, uit ons volk wegens algemene verdiensten, uit onze technische wereld als collegiale uiting van waardering voor meesterschap. En de Senaat der Technische Hogeschool wilde zeker en uit zijn volle gemoed in dit eerbetoon deelnemen. Maar hier kwam, zoals bij vroegere gelegenheden ook wel eens, een vraag op. De Senaat der Technische Hogeschool heeft als iedere Universitaire Senaat slechts één middel ter beschikking tot eerbetoon: het verlenen van het doctoraat, honoris causa, in ons geval dat van het doctoraat in de technische wetenschap. En — nu ging het hierbij niet om de omvang, de grootte van het eerbewijs, maar om de aard: kon men dit schone geheel van eigenschappen en prestaties waarover men zich zo terecht kon verheugen nu juist met deze vorm, met zijn uitgesproken nadruk op wetenschap, tegemoet treden?

Er zijn er ook onder ons velen die het standpunt innemen, dat het doel de middelen heiligt en dat, waar de zin en de aanleiding tot onderscheiding er zijn, de vorm, waartoe men zich nu eenmaal beperken moet, bijzaak is. Dezulken kunnen argumenten te over putten uit voorgaande gevallen, en waarlijk niet alleen te Delft. Men kan ook in het verslijten van oorspronkelijke zinvolle vormen berusten, wanneer zij in andere tijden, aangepast, hun zin blijken te hernieuwen. Stellen wij ons thans nog in ernst een bereden Commando voor van Ridders, met Officieren en een Commandeur aan het hoofd die, ongetwijfeld met goede wil bewapend, hun Souvereine vorst zouden bijstaan? Toch staan wij niet allen afwijzend tegenover deze Ridderschap, die ook bij passende gelegenheden van waardering door Vorst en volk getuigt, en waarin juist op grond van analoge overwegingen U zelf zowel als Uw broer reeds zijn opgenomen. En waarom dan, zou men dus kunnen zeggen, niet het aanvaarden der blote symboliek in het geval der eredoctoren?

Laat dit zo zijn, en laten wij aanvaarden dat in bepaalde gevallen wij, Senaat, onmachtig ons anders te uiten, de gevoelens die wij bijzonder begaafden toedragen in het eredoctoraat kanaliseren: het wordt daar niet minder van, wanneer men de persoon goed kiest. Maar hier was toch reeds in de aanvang een overtuiging, die zich allengs versterkte en ook in wijdere kring veld won: namelijk dat wij in U zo bij uitstek met een brillant exponent der techniek zelf te doen hebben, dat ook aan de rechtzinnigste interpretatie van het doctoraat der technische wetenschap wordt voldaan. Wanneer toch de technische wetenschap zich onderscheidt van andere wetenschappen, dan is het wel daardoor dat de gedachte aan kennis alleen, systematisch vergaard, geanalyseerd en geordend, bij de technische wetenschap getemperd en aangevuld wordt door de gedachten aan synthetisering van die kennis, aan creatie. Het gaat er bij ons technici niet om, alles van iets te begrijpen, maar slechts er zoveel van te begrijpen, dat wij er wat mee doen kunnen, en wie er blijk van geeft, met wat hij begrepen heeft wat te kunnen doen, legt daarmee het schoonst getuigenis af van zijn technische wetenschap.

Geachte toehoorders. Dat wij deze eredoctor aldus waarlijk als een der groten onder ons mogen begroeten, moge ik U nu toelichten aan de hand van beelden uit zijn zoeven geschetste loopbaan, beelden die telkens te zien geven, hoe analytisch vermogen het hem mogelijk maakte, het technische probleem te stellen en te doorzien waarbij dan, kostelijke gave, in eenzelfde brein het synthetisch vermogen aanwezig bleek om de oplossing concrete vorm te geven: tenslotte paarde zich dan aan deze reeds zeldzame combinatie, die het aanzijn aan tal van constructies gaf, het organisatorisch talent waarmee op basis dezer constructies een groeikrachtige fabriek kon worden opgebouwd.

Het arbeidsveld van HUUB VAN DOORNE is de bedrijfsautomobiel in de ruimste zin, het omvat met name ook de voertuigen voor militair bedrijf, transport zowel als gevecht. Zijn opkomst valt samen met die van het vrachtvervoer langs de weg, als de eerste lichte vrachtwagens met sterke motoren juist in ons vlakke land het idee van de oplegger doen opkomen als middel om de last te vergroten en aldus de kosten te drukken. Wanneer hij dan tezamen met zijn broer zich in hun werkplaatsje aan de bouw van deze opleggers gaat zetten, beginnen in het

openbaar zich de blijken van zijn technisch inzicht te vertonen. Dit geschiedt in de producten die er ondanks de depressie snel in gaan. Het geschiedt ook reeds spoedig, in de vorm van octrooien die, eerst druppelsgewijs uitkomende, tot een ware stroom aangroeien. En deze octrooien spreken een eigen taal. De simpele oplegger wordt door VAN DOORNE geanalyseerd uit gezichtspunten van eigen gewicht, fabricage, bediening, onderhoud als factoren in de vervoerskosten, stabiliteit en remwerking als veiligheidsfactoren; en uit deze analyses komen weloverwogen de originele constructies te voorschijn die de vuurproeven der practijk doorstaan en de jonge fabriek, de DAF, een stevige grond onder de voeten geven van industriële eigendom.

Laten wij dit op onze beurt even analyseren.

Het is reeds opmerkelijk wanneer een nieuweling in een vakgebied zich een goede analyse maakt van wat er in dit vakgebied verricht zou kunnen worden. Hij zal in veel gevallen content zijn met iets orthodox goed en goedkoop te maken om er in te komen, in andere een licentie trachten te verkrijgen van een aantrekkelijk gebleken product, of soms zich werpen op een enkele voor de hand liggende tekortkoming, waarover hij een idee heeft. Ideeën mogen misschien niet zo schaars zijn, het in een uitvoerbare constructie uitwerken ervan dunt ze aardig uit. Wanneer de uitvoerbare constructie eenvoudig, licht en gemakkelijk te fabriceren wil zijn, dient de uitvinder tevens een constructeur met practische werkplaatservaring te zijn, en alleen wanneer hij tevens een goede kijk op het product zelf, in zijn toepassing, heeft, is er kans dat het gehele nieuwe idee, dat aldus verwerkelijkt is, ook wat te betekenen heeft, voor nu en later.

Evenals collega BONEBAKKER het onlangs (in zijn Dies rede) ter zake van de scheepsbouw heeft toegelicht, is het precies stellen van het constructieve probleem in termen van sterkte- en stijfheidseisen in de voertuigbouw nog zeer moeilijk, evenals dat het geval is met de grondslagen van weg- en terreinvaardigheid, de vaste ligging en de manoeuvreerbaarheid.

Men zal, in de automobieltechniek, bij de betrekkelijk kleine eenheden, die gemakkelijk kunnen worden gemaakt en veranderd, dan ook niet al te diepzinnig rekenen, maar eerder empirisch te werk gaan. Evenwel, een dergelijke empirie kan niet zonder uiterst gezonde uitgangshypothesen tot resultaten van blijvende waarde leiden, en behoeft systematische observatie en gevolgtrekking.

En hier is het nu dat men getroffen wordt door de moed, namelijk om het hele probleem met al zijn factoren aan te pakken en niet op een enkel, maar op vrijwel alle punten aan te vallen en het nieuw op te zetten; door de levenskracht der ideeën die op al die punten tot een uitvoerbare constructie leiden; door de knapheid dier constructie zelf uit een oogpunt van soliditeit en simpele fabricage, waarbij voor den dag komt de eigen handvaardigheid; en als kroon op het werk de voortreffelijke doelmatigheid, die dan al spoedig het product naam doet maken, en anderen ook in het buitenland tot navolging brengt.

Aldus brengt een kijkje in dit begin der octrooienportefeuille ons reeds direct een geheel verhaal in weinig beelden: er is weinig „dood hout" in deze portefeuille, en vrijwel alles wat van bijna vijfentwintig jaar her stamt is nog actuele techniek. Naar mijn persoonlijke smaak is bijvoorbeeld een juweeltje de oplossing van de bevestiging voor bladveren op twee vaste scharnieren, een waar ei van Columbus zou men ook kunnen zeggen.

Het is niet doenlijk in een klein bestek als van deze toespraak verder in detail in te gaan op al het werk van HUBERTUS VAN DOORNE, want op dezelfde definitieve wijze als met de oplegger rekent hij af met tal van andere problemen der transporttechniek. Ik noem: de DAF losser, verlengstuk van het spoorwegvrachtvervoer, voor het aan- en afbrengen van containers. Hier komt ook bij uitstek het streven naar voren om de bediening zo simpel en dus zo goedkoop mogelijk te maken: slechts de bestuurder is nodig om niet alleen de wagen te rijden maar ook de container op elk gewenst niveau op te nemen of weg te zetten.

Hetzelfde streven naar minimum bediening komt tot uiting in de militaire voertuigen, waarvan de oude Trado artillerietrekker, ontwikkeld tezamen met de onlangs overleden Kol. ir VAN DER TRAPPEN, de voorloper is.

Tevens blijkt daarbij VAN DOORNE's grote bekendheid met de Brabantse hei, die hem in zijn verdere werk tot steun zal zijn, aangezien hierop de zeer bijzondere bewegingsvrijheid, op zijn Zwitsers: Geländegängigkeit, van zijn constructies terug te voeren is: de Trado, de latere pantserwagen, de nieuwe artillerietrekker en wapendrager en tankwagens. Het is moeilijk van de technische betekenis van zulke scheppingen een beeld te geven, het zien van het gemak waarmee de ruwste heidebulten met snelheid genomen worden zou U wellicht kunnen overtuigen. Misschien zegt het evenwel meer wanneer ik twee zaken releveer: dat de pantserwagen destijds ontworpen en gebouwd is in een paar maanden tijds als antwoord op een aanbieding van de Nederlandse regering om bij de DAF een grote order te plaatsen, waarbij volgens een Engelse licentie zou moeten worden gewerkt. Het resultaat was dat de Nederlandse regering het nieuwe product bestelde en dat de Engelse fabriek om een licentie van DAF vroeg. Dat de Trado artillerietrekker van 1934 nog na de tweede wereldoorlog verre de meerdere was van de constructie der oorlogvoerende mogendheden, en zijn opvolger nu in grote getale voor de NATO besteld is.

Nog even teruggaande naar meer vredelievende objecten, noem ik de zo belangrijke en weldoordachte ontwikkeling van de uitschuifbare autobusmotor, waardoor winsten verkregen worden aan ruimte en toegankelijkheid beide.

Genoeg: een oeuvre van ver in de dertig levenskrachtige Nederlandse octrooien op naam van H. J. VAN DOORNE draagt thans bij in het bezit der DAF ondernemingen: ziehier dus een onderneming die werkelijk geheel uit eigen scheppingskracht opgebouwd is. Hoe zeldzaam in dit land! En hoe zeldzaam ook buiten dit land dat de technische schepper tevens de organisatorische gaven bezit om met het product de onderneming op te zetten.

Wanneer ik mij bepaal tot de automobielindustrie, dan komen de namen derzulken niet met drommen naar voren. Wij denken dan aan namen als Austin, Opel, Renault en wanneer wij de blik naar de overkant wenden waar verscheidene reuzenfiguren te vinden zijn, die bij de zo veel gunstiger economische mogelijkheden hun ondernemingen hebben opgebouwd tot voor ons idee fantastische grootte, dan is er toch slechts een HENRY FORD die het op dezelfde wijze: door het zelf bedenken en maken van originele constructies, gepresteerd heeft.

Bij dit in haast te vluchtige trekken geschetste beeld behoort ter completering wel vermeld, dat deze schepper niet verblind is door zijn eigen grote scheppingsdrang en -kracht, en alleen zijn eigen inzichten voor juist houdt, maar bij al het succes van de eigen gedachten een passende plaats inruimt aan geschoolde medewerkers. Het wil wel eens gevraagd worden, als een wel erg simplistisch criterium van technische orthodoxie, of een bepaalde candidaat voor het eredoctoraat in de Technische Wetenschap ook daad-

werkelijk medewerkt met, respectievelijk belangstelling heeft voor de Delftse ingenieur. Welnu, deze eredoctor heeft deze belangstelling, en heeft vroeger en nu in de nauwste samenwerking met oudere en jongere Delftse ingenieurs gewerkt. Toch zou ik niet in dit criterium, hoe positief ook, zijn betekenis voor de jongeren in het bijzonder willen zien, maar in zijn inspirerende voorbeeld van wat met talent, ondernemingslust en hard, hard werken in het Nederland van heden mogelijk is.

Thans is het ogenblik gekomen, waarop ik mij in engere zin mag kwijten van de mij door de Senaat opgedragen taak.

Geachte Heer van Doorne,

Op grond van Uw uitstekende verdiensten voor de ontwikkeling van de Nederlandse nijverheid op het gebied van de bouw van motorvoertuigen en aanverwante constructies in Uw hoedanigheid van constructeur en ondernemer, verklaar ik namens de Senaat der Technische Hogeschool, ingevolge zijn besluit van 27 Maart 1953, krachtens zijn bevoegdheid hem door de wet verleend, U

Hubertus Josephus van Doorne

te zijn doctor in de technische wetenschap, honoris causa, met alle rechten, door wet en gewoonte aan de doctorstitel verbonden. Ik nodig U uit het diploma, door de Rector Magnificus en de Secretaris van de Senaat ondertekend en met het grootzegel van de Senaat bekrachtigd, in ontvangst te nemen.

Na de uitreiking van het Diploma, verkrijgt de jonge Doctor het woord:

Het zal U geen verwondering baren, dat de woorden, waarmede mijn promotor, prof. Broeze, zich zojuist tot mij gericht heeft en waarmede hij het besluit van de Senaat heeft toegelicht en gemotiveerd, mij diep getroffen hebben en dat ik mij op dit moment overweldigd voel door de grote eer, die mij te beurt valt.

Het is mij een behoefte in de eerste plaats mijn diep gevoelde dank aan de Senaat uit te spreken voor het besluit, dat hij te mijnen aanzien heeft genomen en voor de vriendelijkheid, bij deze plechtige gelegenheid zo vele autoriteiten uit te nodigen. Ook verheugt het mij zeer de leden van het Curatorium, die zich zo grote verdiensten hebben verworven op het terrein van de wetenschap en de industrie, hier aanwezig te zien. Eveneens ben ik er zeer erkentelijk voor, dat zovele personen, die mij uit hoofde van familie- of vriendenrelatie dierbaar zijn, deze plechtigheid willen meemaken. Ik stel het op hoge prijs, op deze voor mij belangrijke dag zovele blijken van medeleven te mogen ondervinden.

Daarom is het mij een behoefte U allen voor Uw aanwezigheid mijn hartelijke dank te betuigen.

Hooggeachte Rector Magnificus, toen U mij op 1 April in treffende woorden het besluit van de Senaat mededeelde, heeft U gereleveerd, dat er voordien tussen deze Hogeschool en mij feitelijk geen relatie bestond, doch dat er één middel was om deze relatie tot stand te brengen. Een middel, waarvan de Senaat van de Hogeschool slechts in zeer bijzondere omstandigheden gebruik maakt. Op dat moment vroeg ik mij nog af, wat U hiermede kon bedoelen, omdat ik aan de mogelijkheid van een ere-doctoraat voor iemand, die nimmer een gedegen technische opleiding genoten heeft, nooit heb durven denken. Ik weet, dat ik op dit punt veel te kort ben gekomen, doch van de andere kant ben ik mij ook bewust, dat de harde leerschool van het leven veel heeft aangevuld van wat aan mijn opleiding ontbroken heeft.

U zult zich kunnen voorstellen, dat ik het steeds als een groot gemis heb gevoeld, niet de gelegenheid te hebben gehad, aan deze Hogeschool, die over de gehele wereld een zo voortreffelijke reputatie geniet, te mogen studeren en hoewel U zich heeft afgevraagd, of ik wel een goede leerling zou zijn geweest en mij goed zou hebben kunnen schikken in het schoolse systeem van deze Hogeschool, geloof ik toch zeker, dat een opleiding hier van onschatbare waarde zou zijn geweest voor mijn verdere leven en dat veel van wat ik in mijn latere leven met moeite bereikt heb, mij heel wat minder zorgen en inspanning gekost zou hebben, wanneer ik had kunnen profiteren van de wetenschap, die hier de studenten wordt bijgebracht.

Het was voor mij, die zich het ontbreken van contact met de Technische Hogeschool steeds bewust was, dan ook een grote eer, toen U, geachte Rector Magnificus, mij namens de Senaat, in Eindhoven kwam opzoeken, waardoor U een eerste persoonlijke band legde tussen de Technische Hogeschool en mij.

Mijne Heren Leden van de Senaat, als industrieel heb ik de belangrijkheid van Uw taak altijd in de eerste plaats gezien in de vorming van jonge lieden, die als het ware voorbestemd zijn in de toekomst de leidende plaatsen in de technische wetenschap en industrie in te nemen. Daarnaast erken ik U ook als het hoogste gezag in technische zaken en ik kan mij daarom voor een technicus geen hogere onderscheiding voorstellen dan het ere-doctoraat van Uw Hogeschool. Waar Delft gesproken heeft, is de objectiviteit van het oordeel gewaarborgd.

Met grote dankbaarheid jegens U, heb ik dan ook deze onderscheiding in ontvangst genomen en ik hoop, dat het mij gegeven moge zijn, in mijn nieuwe relatie tot Uw Hogeschool van enig nut te zijn in de samenwerking tussen deze Hogeschool en de Nederlandse industrie.

In de formulering van Uw besluit wordt gezegd, dat dit ere-doctoraat mij wordt aangeboden op grond van bepaalde verdiensten in mijn hoedanigheid van constructeur en ondernemer. Nu is het werk van een *constructeur* wel een toepassing van wetenschap, doch het is toch ook het resultaat van een zekere intuïtie, het gevolg van inventief talent, waarmede men geboren kan zijn en van welk talent men in het latere leven dan probeert te profiteren. Ik zou het werk van een constructeur willen vergelijken met dat van een kunstenaar, die, wanneer hij een academie gevolgd heeft, met een groter gemak zijn artistiek beroep kan uitoefenen, doch die ook vaak slaagt — de geschiedenis heeft dit vele malen bewezen — wanneer hij geen academie gevolgd heeft, maar zichzelf, zij het met grotere moeite, de kennis bijbrengt, die hij bij de uitoefening van zijn beroep niet kan ontberen.

Zo meen ik dan wellicht als constructeur geslaagd te zijn in één sector der techniek, in welke functie men zelfs wel eens beter slaagt, zonder belast te zijn met al te veel kennis over de wijze, waarop anderen de vraagstukken voordien benaderd hebben. Immers, soms kan ook nietweten een voordeel zijn, doordat men zich dan onbevangen en vers tegenover een probleem plaatst.

U heeft, hooggeachte Rector Magnificus, in Uw rede van 1 April gezegd dat ik, zo ik dan al niet de misbaarheid van de school demonstreer, het levende bewijs ben van de betrekkelijkheid van de wetenschappelijke opleiding. Misschien geldt deze betrekkelijkheid voor de constructeur, doch als industrieel heb ik vanzelfsprekend geen enkele

twijfel over het grote belang van deze opleiding voor de nijverheid in het algemeen.

Dat U mij de doctorsgraad ook toekent in mijn hoedanigheid van *ondernemer*, heb ik zeer in het bijzonder op prijs gesteld, want dit geeft mij de grote voldoening, dat met dit ere-doctoraat niet alleen mijn persoon, doch ook de vele medewerkers in ons bedrijf geëerd worden. In een onderneming, en zeker in een industrie als de onze, voelt men zich nooit als een individu. Men bouwt samen iets op en wanneer men iets bereikt heeft, weet men, dat men dit gezamenlijk gedaan heeft en dit geeft juist de bevrediging tot een gemeenschap te behoren, waarvan de krachten gebundeld zijn en waardoor men veel meer kan bereiken dan waartoe men ooit als eenling in staat is.

Ik wil dan ook gaarne deze doctorstitel aanvaarden in de wetenschap, dat hiermede ook de verdiensten van de vele trouwe medewerkers in ons bedrijf, aan wie ik mij zo zeer verplicht gevoel, erkend worden. Dit is ook de reden, waarom ik de aanwezigheid van een groot aantal vertegenwoordigers uit ons bedrijf bij deze plechtigheid zeer waardeer.

Hooggeachte Promotor, ik heb het zeer op prijs gesteld, dat *U* de taak op U hebt willen nemen als mijn promotor op te treden. Door Uw werkzaamheid in een vak, dat nauw verwant is aan de automobieltechniek, heb ik het genoegen, reeds lange tijd bekend te zijn met het wetenschappelijk werk, dat U in Uw welbekend laboratorium verricht. Ook heb ik in de woorden van Uw redevoering elementen aangetroffen, die wijzen op een overeenkomst van gedachten tussen U en mij. U heeft er in het bijzonder op gewezen, dat het er bij technici niet om gaat, alles van iets te begrijpen, maar slechts er zoveel van te begrijpen, dat men er iets mee kan *doen* en U heeft daarbij de nadruk gelegd op de belangrijkheid voor de techniek van de creatie. Dit is het ook, wat mij altijd het meest geboeid heeft, het scheppen van iets nieuws, het ontwerpen van nieuwe constructies.

Ik ben er zeer dankbaar voor, dat U, die zelf zo geïnteresseerd bent bij de techniek van het motorvoertuig, mij als eerste met mijn doctorstitel hebt willen gelukwensen en ik betuig U mijn hartelijke dank voor de wijze, waarop U zich van Uw taak als promotor gekweten hebt en voor de vriendelijke woorden, die U aan mij hebt gewijd.

Dames en Heren Studenten van deze Hogeschool, ik kan mij voorstellen, dat het U bevreemdt, dat hier in dit Instituut, waarin het hoger onderwijs in de techniek gegeven wordt en waarin U zich vele jaren zo zeer moet inspannen om als ingenieur te kunnen afstuderen, iemand die nimmer een dergelijk hoger onderwijs heeft gevolgd, de doctorsgraad aangeboden krijgt. Ik kan U verzekeren, dat mijzelf dit even vreemd voorkomt en dat het nog veel op een onwerkelijke droom lijkt. Het zal U echter duidelijk zijn, dat het verwerven van technische kennis in de practijk, met zeer grote moeite en inspanning gepaard gaat en dat dan veel van de verworven wijsheid inderdaad „met schade en schande" bereikt wordt.

Hoe bevoorrecht bent U, die in Uw jeugd moogt vertoeven in een wetenschappelijk centrum als Delft, waar een uitgelezen groep docenten hun rijke ervaring en wetenschap dienstbaar maakt aan Uw opleiding en waar gij de beschikking hebt over laboratoria en inrichtingen, die de studie vergemakkelijken. Moge dit voor U een aansporing zijn om met des te grotere toewijding en met grote dankbaarheid gebruik te maken van het onderwijs, dat U hier geboden wordt. Wanneer U als ingenieur afgestudeerd bent, beschikt U over een kennis, die U een grote voorsprong geeft op anderen, die dit voorrecht niet genoten hebben en helaas is het nog zo, dat velen die ook talent voor de technische studie bezitten, niet in de gelegenheid zijn, deze studie te volgen en die, evenals ik, slechts met zeer grote moeite, technische kennis in de practijk zullen kunnen vergaren. Dat dit bij mij toch heeft mogen leiden tot de hoge onderscheiding van de benoeming tot doctor, honoris causa, vervult mij met de grootste dankbaarheid jegens de Senaat van de Technische Hogeschool.

Mag ik besluiten met U, Leden van de Senaat, mijn beste wensen aan te bieden voor de toekomst en moge het U gegeven zijn, nog vele goede ingenieurs op te leiden, hetgeen een zegen zal zijn voor de welvaart van ons land.

Na deze plechtigheid recepieerde de jonge Doctor in het Oude Hoofdgebouw aan de Oude Delft, waar een eindeloze stoet van grote verscheidenheid langs hem en zijn echtgenote heen trok.

In het avonduur verzamelde zich een 250-tal gasten aan een feestmaaltijd in de Sociëteit Alcuin voor het promotiediner. Beginnend met Zijne Excellentie Prof. Zijlstra, Minister van Economische Zaken, gevolgd door Mr Kortenhorst, voorzitter van de Tweede Kamer, spraken een 20-tal vertegenwoordigers van velerlei groepen der Maatschappij woorden van lof en gelukwensen.

Opvallend was hierbij de toon van warme vriendschap, die steeds de waardering voor intelligentie en karaktereigenschappen vergezelde.

Het was een glorierijke dag voor de jonge doctor, doch het was ook een mooie dag voor allen, die het voorrecht hadden dit mee te maken.

Ir H. Sangster.

Indrukken van de 3e Europese tentoonstelling van gereedschapsmachines te Brussel 4—13 September 1953

Net een jaar geleden werden twee grote tentoonstellingen van gereedschapsmachines gehouden, in Hannover en Londen.

Het was te verwachten, dat er binnen een jaar geen grote veranderingen in de constructie zouden optreden. Wel is er bij de metaalbewerking een duidelijk merkbare ontwikkeling op allerlei gebied. Toch lijkt het wel wat te veel gevergd van de fabrikanten om jaarlijks zulk een enorme prestatie te leveren. Want een prestatie was het in Brussel zeer zeker. In zes grote ruimten werden een paar duizend machines en talloze gereedschappen gedemonstreerd. Al was deze tentoonstelling wellicht iets kleiner dan die in Hannover, alles was ruim en overzichtelijk opgesteld en het was daardoor nooit te vol. Toch rijst de vraag, of het Europese comité, dat deze tentoonstelling organiseert, niet beter een jaar had kunnen wachten. Uiteindelijk betaalt de koper de kosten zowel van de expositie, als van zijn eigen reis erheen. In dit licht gezien lijkt een dergelijke jaarlijkse uitgave wel wat luxueus.

Toch was er allerlei nieuws te zien, waaraan de tenden-

zen in de ontwikkeling zich demonstreren. Zo is er een duidelijk streven merkbaar om machines geschikt te maken voor een automatische cyclus, waarbij achter elkaar aan eenzelfde werkstuk verschillende bewerkingen worden uitgevoerd. De werkman behoeft het werkstuk slechts op- en af te spannen.

Het copiëren op de draaibank neemt een grote vlucht. Heel wat fabrikanten brengen daarvoor een apparaat aan de markt. De meeste zijn hydraulisch. De electronische regeling, die zich in principe zo goed leent voor het automatiseren, wordt nog slechts hier en daar gebruikt. Zouden de kosten nog te hoog zijn? Wellicht, dat de bedrijfszekerheid ook nog moeilijkheden oplevert. Ook kan het zijn, dat de mechanisch ingestelde metaalbewerkers zulke regelingen met enige terughoudendheid bekijken. Gevoelsargumenten spelen bij de keuze van gereedschapsmachines helaas nog steeds een grote rol. De fabrikant moet daar rekening mee houden. Toch zal de electronische regeling zeker goedkoper, eenvoudiger en betrouwbaarder worden. Dan zal het een goede oplossing kunnen bieden voor veel problemen, die nu mechanisch, hydraulisch of electrisch worden opgelost.

De spaanloze bewerkingen waren net als in Hannover door veel machines vertegenwoordigd. Spaanloze bewerkingen zijn immers bijzonder geschikt, wanneer men grote series moet bewerken. Dat ligt dus in dezelfde ontwikkelingslijn. Het draadrollen zowel op speciale draadrol-machines als met behulp van een apparaat op de draaibank, werd op verschillende plaatsen getoond.

Dan was er de nieuwe smeedmachine van VON ROLL, die assen kan uitsmeden tot staven met verschillende diameters en eventueel met een conisch gedeelte. Deze machine werkt met 2 tegenoverelkaar geplaatste hamers, die vele slagen geven, terwijl de as er tussen in het rond wordt gedraaid. De te bereiken nauwkeurigheid is groot. De materiaalbesparing is daardoor vaak aanzienlijk.

Een tweede belangrijke tendens gaat in de richting van nauwkeuriger werk. De bovengenoemde smeedmachines is daar al een voorbeeld van. Bij de verspanende bewerkingen merkt men dit vooral aan de slijpmachines. Nauwkeuriger meetapparatuur wordt bij verscheidene machines ingebouwd. Dit is niet alleen het geval voor het automatisch meten op de rondslijpbank; ook op de vlakslijpbank treft men maatregelen. Zo had MÄGERLE een goede compensatie voor de steenslijtage bij de meting van de hoogte van de slijpsteen ten opzichte van de tafel. Brown & Sharpe vertoonde het ,,Electralign'' meetapparaat voor de juiste en snelle correctie van de tafel van de universele rondslijpbank. Hierdoor wordt het slijpen van zuiver cylindrische vlakken vergemakkelijkt. Zelfs bij de universele slijpbank, waarop dit apparaat werd gedemonstreerd (de nieuwe no 1) kan men tal van mogelijkheden gebruiken om seriewerk snel en gemakkelijk uit te voeren. De universele machine van goede kwaliteit wordt meer geconstrueerd op hogere productie, dan vroeger. Bedienings- en meettijden moeten daarbij worden bekort.

Het meten geniet steeds meer aandacht. Bij verscheidene kotterbanken kan men een loupe-aflezing op de liniaal aantreffen. Ook bij een enkele freesbank is dit te zien. Er zijn enkele fabrikanten van dergelijke loupen, die door de machine-fabrikanten kunnen worden ingebouwd. Naast de reeds genoemde automatische meetinstrumenten op de rondslijpbank voor het meten van assen was er nu ook een mogelijkheid voor het automatisch meten van gaten op de binnenslijpbank door middel van een tasterapparaat ,,Marposs'' (Apparecchi Elettronici Marposs, Bologna).

Men gaat zich blijkbaar hoe langer hoe meer interesseren voor de nauwkeurigheid van het oppervlak. Naast de reeds bekende apparaten voor het meten van de oppervlakteruwheid of voor de vergelijking van oppervlakteruwheden waren er weer verscheiden nieuwe instrumenten. De Perth. O.Meter (Hommelwerke) kan alle denkbare grootheden meten, typisch verschijnsel van verwarring in de begrippen op dit gebied.

De Duitsers hebben zich nog in het geheel niet willen vastleggen op één enkele grootheid. Het apparaat is een aanwinst voor het onderzoek van de oppervlakteruwheid. Voordat er meer inzicht en overeenstemming is bereikt omtrent specificatie van het oppervlak zijn zulke instrumenten nodig. Daarnaast komen nu ook een aantal werkplaatsapparaten, zoals dat van de N.V. Philips', van Sigma, of van Leitz.

De luchtmeting wordt op ingenieuze wijze bruikbaar gemaakt voor automatisering van machines en contrôle-instrumenten in de ,,Etamic'' apparaten (Ateliers de Normandie). Een speciaal optisch meetinstrument voor de vergelijking van afrondingen van turbineschoepen (Taylor-Hobson) herinnert ons eraan, hoeveel er op het gebied van schoepenfabricage in Engeland gebeurt.

De meting van lengtemaat en oppervlakteruwheid is nog onvoldoende om werkstukken volledig te controleren. Meting van vlakheid, haaksheid, en afwijkingen van concentriciteit zijn ook van belang. Daartoe werden verschillende instrumenten geëxposeerd. Er is blijkbaar behoefte aan aligneerinstrumenten, want men kon verschillende uitvoeringen bewonderen.

Tenslotte moge ook nog een enkele bewerkingsmethode worden genoemd, die nog vrij nieuw is: het bewerken van harde of geharde werkstukken met een electrische boog (,,spark machining''). Men zou het electronisch verspannen kunnen noemen. Voor dit proces hadden minstens twee verschillende fabrikanten machines ontworpen.

Uiteraard zijn dit slechts enkele indrukken van een tentoonstelling, waarvan de grondige bestudering weken zou vragen. De wijze waarop de tentoonstelling was georganiseerd, was voortreffelijk. Voor de vele bezoekers zal het zeker de moeite waard zijn geweest.

Prof. ir R. VAN HASSELT.

BERICHTEN VAN ALLERLEI AARD

4de Nederlandse Kleurendag
17 November 1953 te 's-Gravenhage

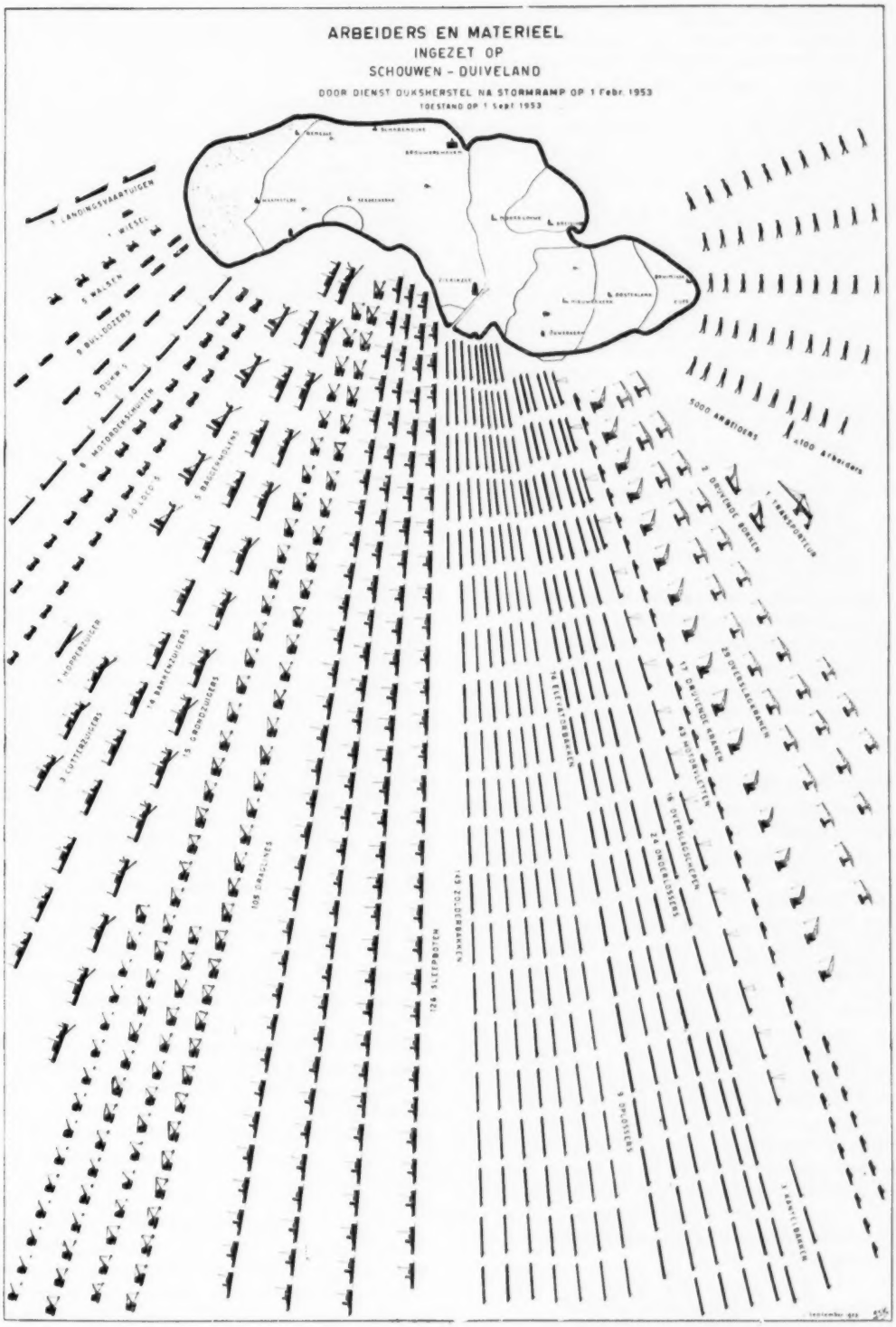
Ten vervolge op de aankondiging in *De Ingenieur* no 37 dd. 11-9-1953, blz. A 438, kan thans worden medegedeeld, dat uitvoerige samenvattingen der voordrachten inmiddels werden ontvangen en in de Leeszaal van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs ter inzage liggen, waar, evenals aan het Secretariaat der Ned. Ver. voor Kleurenstudie, Piet Heinstr. 111, Den Haag, invitaties voor deze te 10.00 uur in Pulchri Studio aanvangende kleurendag (bijdrage *f* 2,—) kunnen worden verkregen.

Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland

Ter critiek (vóór 1 April 1954) gepubliceerde ontwerpnorm:

V 630 A. Oppervlakteruwheid. Beginselen.

Uitg. Waltman; *f* 0,50 voor leden; *f* 0,75 voor niet-leden.



Bovenstaande tekening geeft een voorstelling van de werkers en het materieel aangewend voor de strijd tegen de zee op Schouwen-Duiveland. In het *Contactblad* voor de werkers van 15 September 1953, waaruit wij dit sprekende beeld overnemen, lezen wij:

hierbij is getracht van deze inzet, welke uniek in de wereld mag worden genoemd, enigszins een juist beeld te geven. De werkelijkheid ziet men eerst goed op grote hoogte uit een vliegtuig, als men in één beeld alle vaartuigen ziet rondkrioelen en kranen en draglines als kleine stipjes hun draaiende beweging ziet maken.

De tekening spreke verder voor zichzelf:

Wie water wil keren, moet zich verweren.

C.T.

Wedstrijd „Ontwerp op electronisch terrein"

Voor deze wedstrijd, waaraan employé's der N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken of hiermee verbonden ondernemingen *niet* mogen deelnemen, heeft dit concern *f* 5000,— ter beschikking gesteld, uit te keren in overleg met de jury, en wel ten dienste van studiedoeleinden, terwijl de beste inzendingen (die het eigendom van de inzenders blijven) op de tentoonstelling „De Gouden Schakel" zullen worden geëxposeerd.

In de jury hebben zitting: prof. ir L. H. M. Huydts, ir H. Rinia en mr ir M. Grootte.

Bij de beoordeling worden de inzenders verdeeld in een categorie onder 19 jaar, een van 19 tot 26 jaar en een boven 26 jaar.

Het ontwerp moet minstens één electronenbuis of halfgeleider bevatten, een originele gedachte verwezenlijken en blijk geven van grote handvaardigheid, bv. door wijze van uitvoering, zelf vervaardigde onderdelen e.d.

Voor 1 *Jan.* 1954 moet een volledig ingevuld *inschrijvingsformulier ingezonden* zijn aan het secretariaat van de tentoonstelling „De Gouden Schakel", Joh. v. Oldenbarneveldtlaan 30, Den Haag, dat dan nadere richtlijnen zal geven.

Voor 1 *April* 1954 moeten tekening, werkend model en beschrijving in 2-voud van constructie en toepassingsmogelijkheden zijn *ingediend.*

Genoemd secretariaat, waar men ook andere inlichtingen en formulieren schriftelijk kan aanvragen („Electronica Prijs" in linkerbovenhoek der enveloppe), is desgewenst bereid inlichtingen te geven over de mogelijkheid van octrooibescherming, welke aanbeveling verdient *voor de inzending*, indien men meent, dat het ontwerp voor octrooiering in aanmerking komt.

Het telexsysteem der KLM

De verbindingsdienst van Schiphol heeft jaarlijks 3 milliocn telexberichten te verwerken; deze dienst, met een personeel van 165 personen, is aangesloten aan 86 stations in 32 landen en heeft bovendien nog *radio*-teletypeverbindingen met Curaçao en New York. Hiertoe staan 35 telexapparaten ter beschikking met 22 automatische zenders, welke ieder 400 tekens per minuut kunnen uitzenden. E.e.a. wordt ook binnen het bedrijf gebruikt: intensief tussen Schiphol en het Hoofdkantoor in Den Haag, terwijl een luidsprekende telefooninstallatie de telexkamer met verschillende secties van de Boeking verbindt.

Voor ver weg gelegen punten, zoals bv. Johannesburg, wordt ter vermijding van telegramkosten gebruik gemaakt van half telex half luchtpost berichten. In genoemd voorbeeld worden telexberichten in Rome of in Brazzaville verder aan een reeds onderweg zijnd vliegtuig meegegeven.

Begin 1954 zal op Schiphol een verder gaande automatisering volgens eigen denkbeelden van de verbindingsdienst worden tot stand gebracht, waarbij drukke en minder drukke telexlijnen kunnen worden gecombineerd en automatisch gekoppeld.

Een electronische röntgenbeeldversterker

Deze in het Philips Laboratorium ontwikkelde versterker focusseert door middel van een electrische lens met 25.000 V de door het gewone doorlichtingsbeeld op een foto-electrische laag vrijgemaakte electronen. Deze verkrijgen een zodanige energie, dat het gevormde 9 × verkleinde beeld ca 1000 × zo helder wordt. Dit geeft belangrijk meer informatie ook van zwaardere lichaamsdelen, waarin men vroeger weinig kon onderscheiden, en er kunnen uitvoerige films van worden gemaakt, zoals onlangs op het Internationaal Röntgencongres te Kopenhagen werden vertoond.

Uit het buitenland

De electrotechnische industrie is een belangrijke sector der Franse economie. De douane-statistieken met 40 milliard Fr. frs geven hiervan een onvolledig beeld, daar vele producten dier industrie een onderdeel vormen van mechanische installaties, die slechts als zodanig worden vermeld.

Tegenover een toeneming van het indexcijfer der Franse industrie in het algemeen van 100 in 1938 tot 145 heden en van de export tot 146, zijn de overeenkomstige cijfers voor de electrotechnische industrie 243 en 1.300. De toeneming is het grootst bij de hulpmiddelen voor de energie-ontwikkeling en de basis-industrieën: mijnen, metaalindustrie en spoorwegen, *niet* bij die voor huiselijk gebruik en telecommunicatie; hier was de toeneming slechts in de orde van 100%, hetgeen resp. aan verminderde koopkracht en woningnood en aan budgetaire moeilijkheden is te wijten. De capaciteit der voor de telecommunicatie werkende industrie wordt slechts voor 3/5 gebruikt. De telefoon-automatisering in Frankrijk is slechts voor 62,4 % tot stand gekomen, terwijl de overeenkomstige getallen voor Engeland, België en Zwitserland resp. 72,8 %, 75,5 % en 97,3 % zijn.

Televisie-apparaten zullen er dit jaar in Frankrijk slechts 50.000 zijn vervaardigd, terwijl in Gr. Brittannië reeds 900.000 p. j. worden gefabriceerd. Toch zal de markt in Frankrijk, te oordelen naar het daar in gebruik zijnde aantal radio-ontvangtoestellen, in de toekomst vermoedelijk plaats bieden voor enige millioenen televisie-apparaten. Onlangs werden met medewerking der meeste bankinstellingen maatregelen genomen om door voorschotten de verkoop van huishoudelijke electrische apparaten te bevorderen. Slechts een grote binnenlandse omzet maakt het immers mogelijk om op de buitenlandse markt te concurreren.

Uit Art. v. René Fleury, ontv. v. d. Franse Legatie.

Voor transport en verbruik van grote hoeveelheden cement hebben twee Britse aluminium-ondernemingen te Birmingham en Banbury en een onderneming te York hulpmiddelen ontwikkeld, die de bezwaren ondervangen, welke — ook voor de gezondheid — verbonden zijn aan de gebruikelijke verpakking in zakken en het ledigen van zulke, vaak beschadigde, zakken op het werk. Op een vrachtauto met lange wielbasis zijn twee bolvormige aluminium-tanks gemonteerd, waarin het materiaal rechtstreeks uit de cementfabriek door een buis in het mangat wordt geladen. Het lossen geschiedt pneumatisch met samengeperste lucht, waardoor het cement tot 12 m omhoog kan worden gebracht en gestort in een der speciale silo's op het werk.

Het nieuwe is ook, dat deze silo's van 10 t inhoud uit multiplex van hout en kunsthars, ledig, gemakkelijk te verrollen zijn; en zij zijn stabiel, doordat $^3/_4$ van het gewicht in de onderste helft is geplaatst. (Zie fig. 1).

De transportwagen kan 7 t cement in ca 25 min. in zulk een silo lossen. De constructie uit multiplex-hout maakt, dat er weinig of geen condensatie op de wanden is en de aflevering onder uit de silo geeft de zekerheid, dat het cement in de volgorde der leveringen uit de fabriek wordt gebruikt. [1])

[1]) *Engineering*, 24 Juli 1953.
The Engineer, 21 Aug. 1953.

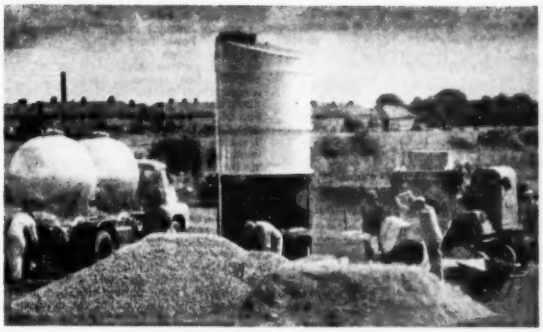


Fig. 1. Cement-tankwagen en op het werk verplaatsbare cement-silo.

Het groeiend probleem van het vliegtuig-lawaai trekt steeds meer de aandacht. Het bezwaar bestaat nog niet zo zeer voor de passagiers, die op verschillende wijze hiertegen kunnen worden beschermd, als wel voor de omgeving van luchthavens en vooral als gevolg van proefdraaien vóór de start en na revisie. Het lawaai stijgt onevenredig sterk met de snelheid, die kan worden ontwikkeld. Naast proeven met geluid-afschermende wanden te Londen, wordt opgemerkt, dat het verder opvoeren van de snelheid over kleinere afstanden, b.v. binnen W.-Europa, weinig zin heeft, zolang een zo groot deel van de totale reisduur toch wordt ingenomen door de tijd voor het zich over de weg naar en van de luchthaven begeven, welke reeds voor de „Viscount"-verbinding van Londen naar Zwitserland even lang als de vlucht zelve duurt.

Lawaaivermindering kan dus door limitering van de snelheid, in de gevallen waarin deze economisch in aanmerking komt, worden verkregen. Prof. RICHARDS van de Universiteit van Southampton betoogt, dat vliegtuig-ontwerpers genoegen moeten nemen met een belangrijke vermindering der turbine-straalsnelheid desnoods ten koste van vergroting van de stromende massa en groter gewicht, daar deze nadelen geringer zijn dan kosten en nadelen van andere hulpmiddelen tot lawaai-beperking.

Inmiddels heeft de heer GREATEX van Rolls-Royce medegedeeld, dat er goede hoop bestaat een zodanige vorm van straalpijp te maken, dat het lawaai met 8 tot 10 decibels kan worden verminderd, hoewel theoretisch inzicht dienaangaande nog ontbreekt.

De moeilijkheden bij supersonische snelheden zijn vrij bekend. Volgens een recente schatting op een gezamenlijke vergadering van de Aeronautische en de Physische Vereniging van Gr. Brittannië, zou een belangrijke component van lawaai met de 8ste macht van de snelheid toenemen. [1])

[1]) *The Engineer*, 14 Aug. 1953.

BOEKENNIEUWS

Aankondigingen

De Bodemkartering van Nederland, Deel XII, De Bodemkartering van Walcheren, door ir J. BENNEMA en dr ir K. VAN DER MEER, met medewerking van ir C. DORSMAN en P. J. VAN DER FEEN. 171 pp. 16 × 24 cm en 6 gekleurde kaarten in map als bijlagen. Uitgave uit de Serie VERSLAGEN VAN LANDBOUWKUNDIGE ONDERZOEKINGEN, no 58.4 [631.47 (492.91)] van de Directie van de Landbouw van het Ministerie van Landbouw, Visserij en Voedselvoorziening. Staatsdrukkerij en Uitgeverijbedrijf 's-Gravenhage 1952. Prijs *f* 7,—.

Indrukken van de Baseler Mustermesse 1953. CIVI-Rapport no 340. 29 pp. 20 × 29 cm stencil in omslag. Uitg. Centraal Instituut voor Industrieontwikkeling te 's-Gravenhage.

Het rapport geeft een uiteenzetting over de stand der ontwikkeling van de Zwitserse fijnmechaniek, m.n. de fabricage van meet-, regel- en optische instrumenten en apparaten en een beschouwing over de productie-mogelijkheden in Nederland; voorts beschouwingen over verbrandingsmotoren, gereedschapswerktuigen, houtbewerkingsmachines, aluminium, bijzonder gietwerk en weefgetouwen, m.n. het nieuwe weefgetouw van de gebr. Sulzer, dat i.p.v. met een zware schietspoel met een kleine grijper van 40 gr en 90 mm lengte werkt, met een arbeidsbreedte van 330 cm en 200 slagen of schoten p.min.

Rapporten T.N.O.

Ir R. N. M. A. MALOTAUX en ir J. G. SMIT. **Smeerolie onderzoek.** Rapport no 8 M van het Studiecentrum T.N.O. voor Scheepsbouw en Navigatie. 43 pp. 20 × 29 cm. Juli 1953.

A. BREMER. **Reiniging van zware brandstoffen voor Dieselmotoren,** Rapport no 14 M van het Studiecentrum T.N.O. voor Scheepsbouw en Navigatie. 16 pp. 20 × 29 cm. Aug. 1953.

La Technique Moderne. Algemene catalogus der technische wereldliteratuur 1953—'54, ruim 500 pp. 13 × 21 cm. Uitg. Librairie Dunod, 92 rue Bonaparte, Paris (6e). Prijs Fr. frs 580,—.

De onderdelen van deze catalogus zijn ook afzonderlijke te krijgen. Zij zijn als volgt getiteld:

1. Organisation. 2. Mathématique, mécanique et physique théoriques. 3. Physique et mécanique industrielles. 4. Automobilisme. Aéronautique. Navigation. 5. Electricité. Electronique. 6. Chimie. Industries diverses. 7. Métallurgie. 8. Architecture. Urbanisme. Travaux publics. Construction. 9. Hydraulique. Distribution d'eau. Assainissement. 10. Chemins de fer et tramways. 11. Géologie. Mines. 12. Agriculture. Elevage. Industries agricoles.

Adresboek **Producten der Limburgse Industrie,** samengesteld door het Econ. Technol. Instituut in Limburg. 106 pp. 15 × 24 cm. 4de tot medio 1953 bijgewerkte uitgave. Druk Fa. Boosten en Stols. Maastricht. *f* 6,50.

Het 1e gedeelte omvat een systematische lijst der producten met vermelding der producerende ondernemingen.

Het 2e gedeelte bevat de lijst der gemeenten met haar ondernemingen, resp. producten

Behalve van de medewerking der industrie, werd gebruik gemaakt van de Bedrijfstelling 1950 van het CBS en van inlichtingen der gewestelijke Arbeidsbureaux.

PERSONALIA

NECROLOGIE

† ADRIAAN JAN PRINS VISSER
1893—1953

1931—1953 Directeur van F. Kloos & Zonen's Werkplaatsen N.V. te Kinderdijk.
Overleden te Kinderdijk op 21 September 1953

Ambtsaanvaarding prof. dr ir F. Ph. A. Tellegen

Prof. dr ir F. Ph. A. Tellegen, benoemd tot bijzonder hoogleraar in de afdeling der algemene wetenschappen om onderwijs te geven in de Thomistische wijsbegeerte heeft Woensdag 30 September 1953 in een openbare senaatsvergadering van de Senaat der Technische Hogeschool een rede gehouden naar aanleiding van zijn ambtsaanvaarding.

Ambtsaanvaarding dr ir J. Balhan als lector

Dr ir J. Balhan, benoemd tot lector in de afdeling der scheepsbouwkunde en vliegtuigbouwkunde om onderwijs te geven in de scheepsbouwkunde, zal Donderdag 8 October 1953, te 15.30 uur in zaal 207 van het gebouw voor werktuig- en scheepsbouwkunde, Nieuwelaan 76 te Delft, zijn lessen aanvangen met een voordracht, getiteld: „Enige beschouwingen over de hydrodynamische problemen van het schip."

Private promotie ir J. J. Verstappen

Op Donderdag 1 October 1953 heeft ir J. J. Verstappen tegenover een commissie uit de Senaat der Technische Hogeschool zijn proefschrift: *Katalytische polymerisatie van propeen* en stellingen verdedigd, goedgekeurd door de promotor, prof. dr ir H. J. Waterman.

Private promotie ir H. C. J. de Jong

Op Woensdag 7 October 1953 in de vergaderzaal van de Senaat, Oude Delft 118, zal ir H. C. J. de Jong van 14.00 tot 15.00 uur zijn proefschrift: *Armature reaction and armature leakage in salient-pole type synchronous machines* en stellingen verdedigen, goedgekeurd door de promotor, prof. ir M. de Lange.

Private promotie ir J. Th. Quant

Op Woensdag 7 October 1953 in de vergaderzaal van de Senaat, Oude Delft 118, zal ir J. Th. Quant van 16.00 tot 17.00 uur zijn proefschrift: *Quantitatieve evenwichtsbepalingen in ternaire stelsels in de nabijheid van het kritisch punt van één der componenten* en stellingen verdedigen, goedgekeurd door de promotor, prof. dr F. E. C. Scheffer.

Ir C. Wegener Sleeswijk is bij K.B. benoemd tot gewoon hoogleraar in de afdeling der bouwkunde aan de Technische Hogeschool te Delft, om onderwijs te geven in het ontwerpen en de architectonische vormleer.

Dr ir M. G. Diehl, is bij K.B. voor het tijdvak 1 September 1953 tot en met 31 Augustus 1958 benoemd tot buitengewoon hoogleraar in de afdeling der electrotechniek aan de Technische Hogeschool te Delft, om onderwijs te geven in de sterkstroomapparatenbouw.

Ir A. Burger is bij K.B. met ingang van 1 September 1953 benoemd tot hoofdingenieur-directeur van de Rijkswaterstaat ter standplaats Groningen.

Aan ir A. J. van der Weele, hoofd van de Meetkundige Dienst van de Rijkswaterstaat, is bij K.B. opdracht verleend om gedurende het tijdvak van 1 September tot en met 31 December 1953 aan de Technische Hogeschool te Delft onderwijs te geven in de fotogrammetrie.

Mr P. H. Valentgoed is bij beschikking van de Minister voor Publiekrechtelijke Bedrijfsorganisatie benoemd tot Directeur-Generaal van de Arbeid.

Ir H. A. Heijmerink is op 1 Mei 1953 in dienst getreden van Auxeltra-Beton S.C.R.I. te Brussel en zal binnenkort uitgezonden worden naar Belgisch Congo.

Ir E. van Walsum zal met ingang van 12 October werkzaam zijn bij het Departement of Highways and Bridges te Edmonton, Province of Alberta, Canada.

Ir A. A. Weites vertrekt begin October 1953 in het kader van de Internationale Technische Hulp naar British West Africa Goldcoast en treedt aldaar in dienst als Executive Engineer bij het Public Works Department te Accra.

Mutaties Groep Indonesië

Vertrokken naar Nederland:
Prof. ir J. M. Kuyper, Samudro, V. Bernasco, ir H. G. Dijkerman en Rd. R. D. Adisoemarta.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS
's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, Tel. 184542, Giro 9995

Bureau voor Internationale Technische Hulp
Technische Commissie van Advies

Nederlandse ingenieurs bij de Wereldbank.

Aanvullende mededeling op de bekendmaking van het Bureau voor Internationale Technische Hulp in *De Ingenieur* van 18 September j.l., blz. A. 451, betreffende vacatures bij de „International Bank for Reconstruction and Development" te New York.

De Afdeling „Technical Operations" zoekt voor haar diverse secties deskundigen, t.w.:

1. Voor de sectie *Verkeer*:

a. Een *zeer ervaren* civiel ingenieur, bestemd om t.z.t. hoofd van deze sectie te worden. Grote ervaring in het ontwerpen, de constructie en het onderhoud van wegen, spoorwegen en havens vereist. Ervaring in de bedrijfsvoering op deze gebieden strekt tot aanbeveling.

b. Een *ervaren* civiel ingenieur, voldoende aan de zelfde algemene eisen als omschreven onder *a.*

c. Een civiel- of werktuigbouwkundig ingenieur, *met ruime ervaring* in de bedrijfsvoering en het beheer van enigerlei type transportorganisatie, b.v. havenbeheer.

2. Voor de sectie *Industrie*:

a. Een *ervaren* werktuigbouwkundig ingenieur, met ondervinding in ontwerpen en uitvoeren van industriële projecten en constructie van fabrieken, of en volledig op de hoogte met het productie-proces.

b. Een *jong* werktuigbouwkundig ingenieur, met enige ervaring, teneinde te worden opgeleid voor de technische afdeling van de Bank.

3. Voor de sectie *Openbare Nutsbedrijven.*

a. Een *zeer ervaren* of *ervaren* electrotechnisch ingenieur met praktijk in grote electriciteits-bedrijven.

b. Een *zeer ervaren* deskundige, werkzaam zijnde of geweest zijnde als directeur van een groot openbaar nutsbedrijf, in staat om openbare nutsprojecten op hun technische en meer in het bijzonder op hun economische aspecten te beoordelen.

In verband met zeer veelvuldig reizen over de gehele wereld dienen candidaten, met het oog op klimaatswisselingen en inspannende arbeid, te beschikken over een uitstekende gezondheid; leeftijdsgrenzen 35—50 jaar.

Men moet de Engelse taal in woord en geschrift beheersen, kennis van de Duitse, Franse of Spaanse taal strekt tot aanbeveling.

Salarisgrenzen voor zeer ervaren ingenieurs			$8000—$11000
,,	,, ervaren	,,	$6000—$8000
,,	,, jongere	,,	$4000—$5600

De salarissen zijn vrij van belasting.

Gegadigden worden uitgenodigd hun uitvoerige sollicitaties, in de Engelse taal, *voor 6 October a.s.* in te dienen bij het Bureau voor Internationale Technische Hulp, Alexanderstraat 14, 's-Gravenhage.

Nederlandse ingenieur voor Turkije

Aanvraag van een *ingenieur* met goede kennis en grote ervaring van eigenschappen, verwerking en gebruik van bitumineuze en *sub-bitumineuze steenkool voor Turkije.*

Tijdsduur: één jaar, ingaande October 1953.

Taak: het geven van adviezen aan de Turkse Regering — welke de grootste spaarzaamheid met bitumineuze steenkool beoogt — aangaande verwerkingsmethoden voor *sub*-bitumineuze steenkool, daarbij vooral onder de ogen ziende de exploitatie van bepaalde wasserijen, welke van Amerikaanse en Duitse outillage voorzien zijn, met het doel de kwaliteit van het eindproduct te verbeteren.

Taal: Duits, Engels of Frans.

Sollicitaties, onder vermelding van alle gegevens over persoon, adres, opleiding, loopbaan na afstuderen, samenstelling gezin, eventueel referenties enz., in drievoud in een der genoemde talen, zo spoedig mogelijk te richten tot de Directeur van het Bureau voor Internationale Technische Hulp door tussenkomst van ondergetekende, p/a Koninklijk Instituut van Ingenieurs, Prinsessegracht 23 te 's-Gravenhage.

De Secretaris van de
Technische Commissie van Advies,
ir F. M. C. Berkhout.

Ingenieurs gevraagd voor het Contrôlebureau voor de Veiligheid van het Bouwwezen in België

Bovengenoemd Bureau, dat onder toezicht staat van een Technische Raad, welke o.a. de betreffende Hoogleraren omvat, heeft sedert 1934 de contrôle op ontwerp en uitvoering (berekeningen en kwaliteit van de materialen en hun verwerking) der meest uiteenlopende particuliere en openbare gebouwen ter waarde van 1,5 à 2 milliard B. frs p.j.

Bij dit Bureau is gelegenheid tot plaatsing van jonge ingenieurs of ingenieurs, die reeds 4 of 5 jaar ervaring hebben.

Bij plaatsing in België is het minimum salaris B. frs 123.120,—, dat door 12 tweejaarlijkse verhogingen van B. frs 7.290,— kan stijgen tot B. frs 210.600,—, terwijl men op 65-jarige leeftijd pensioengerechtigd is en van het 2de kind af gezinsvergoedingen ontvangt. Bij plaatsing in Belgisch Congo zijn de salarissen ongeveer het dubbele, terwijl de kosten van huisvesting, geneeskundige behandeling en geneesmiddelen ten laste van het Bureau zijn. Heeft de candidaat reeds enige jaren praktijk, dan kan zijn salaris in nader overleg worden vastgesteld.

Men wende zich met volledige gegevens tot bovengenoemd Bureau, 72 Belliardstraat, Brussel.

Groep Indonesië

Candidaat-leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs

Conform Art. 9 sub 6 der Statuten en Art. 4 van het Groepsreglement worden ondergenoemde personen voorgesteld voor het lidmaatschap van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Eventuele bezwaren tegen toelating kunnen tot 4 weken na de verschijndatum van dit nummer worden ingediend bij de Secretaris van het Bestuur van de Groep Indonesië van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, ir J. M. Muller, p/a Electriciteitmaatschappij Gebeo, N.V., Djalan Tjikapundung Barat 2, Bandung.

Als Gewoon Lid:

Ir R. Hesselink, Bedrijfsleider der Oliefabriek Archa te Djakarta;

G. Slitema, Adjunct-Chef der technische installaties bij de H.V.A. te Surabia.

De Secretaris,
ir J. M. Muller.

Afdeling voor Petroleum Techniek

Verslag van de vergadering op Woensdag 1 April 1953 te 14.00 uur gehouden in het gebouw van het Kon. Instituut van Ingenieurs, 's-Gravenhage

Aanwezig: 30 personen.

De voorzitter, dr ir H. ter Meulen, opent omstreeks 14.00 uur de vergadering en heet de aanwezigen hartelijk welkom, in het bijzonder de spreker van deze middag, de heer D. van der Meulen.

Bij het huishoudelijk gedeelte komen allereerst aan de orde de Notulen van de vergadering van 29 Januari (gepubliceerd in *De Ingenieur* van 20 Maart blz. A. 142).

Op verzoek van de Secretaris wordt aldaar de voorkomende toelichting bij de begroting als volgt gelezen:

„In verband met de noodzakelijkheid enige soberheid te betrachten voor het budget 1953, ligt het niet in de bedoeling gedurende dit jaar een excursie te organiseren op soortgelijke basis als voor de Franse excursie."

De Notulen worden daarna goedgekeurd.

Bij het volgende punt van de agenda zet de Voorzitter uiteen dat de heer James en hijzelf wegens werkzaamheden elders helaas niet langer lid van het Bestuur kunnen blijven. Het Bestuur wil de vergadering gaarne aanbevelen de plaatsvervangende voorzitter, dr ir L. van Houten, als Voorzitter te kiezen, de opengevallen plaatsen te doen bezetten door de heren ir P. Kok en ir A. Kuyl en het periodiek aftredende lid prof. ir J. J. Broeze te herkiezen. De genoemde leden worden daarop bij acclamatie gekozen.

De scheidende Voorzitter neemt daarna met enkele woorden afscheid van de Afdeling en roept de nieuwe bestuursleden en zijn opvolger dr van Houten een woord van welkom toe. Nadat hem de Voorzittershamer is overhandigd, leidt dr van Houten het verdere gedeelte van de vergadering. Hij dankt de scheidende Voorzitter voor al het goede dat hij voor de Adfeling heeft verricht en de vergadering voor het in hem gestelde vertrouwen.

Als eerste handeling in zijn nieuwe functie verzoekt hij daarop de heer D. van der Meulen te willen overgaan tot het uitspreken van zijn causerie over: *Saudi Arabië, land van Godsdienst wordt land van Olie.*

Na een korte inleiding, waarin hij de bloeitijden in de Arabische geschiedenis belicht, o.a die van de Omajjaden (634—750) en waarbij het licht valt op de Wahabieten waarvan het lot na 1841, toen Rira hun hoofdstad werd, wordt besproken, komt spreker op de figuur van Ibn Saoed, groot militair en vooruitstrevend staatsman. Zijn daden leidden ten slotte tot de vorming van het huidige Saoedi-Arabië.

De geografische en sociale structuur van het land passeerden eveneens de revue. Ook de ontwikkeling van goede wegen en irrigatie kwamen aan de orde.

Spreker verheelde daarbij niet, dat de plotselinge aansluiting van het land aan de Westerse techniek, als gevolg van de ontwikkeling tot modern olieland, tot grote sociale spanningen aanleiding geeft.

Na de pauze heeft de heer VAN DER MEULEN dan de gelegenheid, aan de hand van de welwillend door de ARAMCO ter beschikking gestelde kleurenfilm *Miyah* (The search for water) zijn betoog voort te zetten.

Een dankbaar applaus is de uiting van hoge waardering van de aanwezigen voor de lezing en de film.

Nadat de heer VAN DER MEULEN nog enkele vragen heeft beantwoord, dankt de Voorzitter hem met enkele welgekozen woorden en sluit daarop de vergadering om 16.45 uur.

De Secretaris,
dr ir A. W. J. MAYER.

Vergadering en Excursie van 27 Juni 1953 in Rotterdam

Ruim 70 personen, waarvan een vijfentwintigtal leden van de Société Belge pour l'Etude du Pétrole, hadden gevolg gegeven aan de oproep voor de vergadering en excursie in Rotterdam-Pernis.

Een tweetal bussen bracht het gezelschap om 10.45 uur naar het terrein van de raffinaderij van de N.V. De Bataafsche Petroleum Maatschappij te Pernis.

In de ontvang- en lezingzaal werden zij welkom geheten door de Directeur, de heer J. W. ERNSTE, die er zijn vreugde over uitsprak, de deelnemers een gedeelte van deze moderne raffinaderij, die zich nog steeds aan het uitbreiden is, te kunnen tonen.

Hij gewaagde van de vriendschappelijke betrekkingen met het Koninklijk Instituut en wees er op, dat zijn belofte, andermaal een algemene excursie van de leden van het Koninklijk Instituut te willen ontvangen, nog steeds van kracht was. Daarbij prees hij hen gelukkig, die het Koninklijk Instituut voor de eerste excursie had moeten afwijzen en die nu aan deze tweede zullen kunnen deelnemen, immers sinds de laatste algemene excursie zijn weer nieuwe uitbreidingen ter hand genomen, die in de komende maanden geheel zullen zijn voltooid.

De voorzitter van de Afdeling, de heer L. VAN HOUTEN, dankte de heer ERNSTE voor zijn vriendelijke woorden, die zeker bij het Koninklijk Instituut in goede aarde zullen vallen.

Hij gaf daarop het woord aan de heer J. VAN PESCH voor het uitspreken van zijn: „Algemene beschouwingen over het katalytisch kraken".

De heer VAN PESCH hield een pakkend en goed van schetsen voorzien betoog. Hij begon met er op te wijzen, dat in het verleden de toepassing van de gefractionneerde destillatie, de destillatie in vacuo, het thermisch kraken en de raffinagemethodes met selectieve oplosmiddelen ingrijpende veranderingen in de petroleumverwerking hebben teweeg gebracht. In de laatste jaren doet zich een dergelijke intensieve verandering voor als gevolg van de invoering van katalytische kraakprocédé's.

De eerste katalytische kraakinstallatie werd in 1936 in de Verenigde Staten opgesteld; het gevolgde procédé was dat van HOUDRY. Er werd een niet bewegende katalysator toegepast; verder was de operatie discontinu, iets waarmede men in de petroleumindustrie weinig op heeft. Nadat evenwel O'DELL in 1940 de middelen aangegeven had, hoe men door gebruik te maken van een gefluïdiseerde katalysator de werkwijze continu kon maken, nam de katalytische kraking haar grote vlucht.

Spreker zette daarop uiteen, op welke wijze de poedervormige katalysator door middel van gassen door de apparaten wordt getransporteerd, verhit en geregenereerd.

Hierop volgde een vergelijking van thermisch kraken met katalytisch kraken voor wat de te verwerken grondstoffen en de opbrengst aan producten betreft. De laatstgenoemde hebben bij de katalytische werkwijzen een hoger octaangetal (80 voor de kraakbenzine), terwijl ook bij de katalyse hogere rendementen voor de meest wenselijke producten worden verkregen.

Een welgemeend applaus beloonde de spreker voor zijn boeiende voordracht. Nadat op de talrijke vragen van Belgische en Nederlandse zijde door de spreker was ingegaan, werd een bezoek aan de installatie gebracht.

Nadat de deelnemers zich aan een dronk hadden gelaafd en hadden genoten van een door de Directie van de raffinaderij aangeboden lunch, betrad de voorzitter van de Afdeling, de heer L. VAN HOUTEN, het spreekgestoelte voor het houden van zijn inleiding bij het bezoek aan de exploratieboring nabij Schiebroek.

De oorzaak, aldus spreker, dat in Nederland, de bakermat van de in 1890 opgerichte „Koninklijke", eerst in 1943 aardolie werd aangeboord, is gelegen in de dikke bedekking met jonge sedimenten, die de formaties, die olie of gas zouden kunnen bevatten, aan ons oog onttrokken.

Het onderzoek naar het voorkomen van aardolie in Nederland kon dan ook pas krachtig ter hand worden genomen, toen de ontwikkeling der geophysische opsporingsmethoden het mogelijk maakte een inzicht in de bouw van de diepere ondergrond te verkrijgen.

Vanaf 1935 tot 1950 werd door de B.P.M. in Nederland een gravimetrisch onderzoek verricht, waarbij in totaal op 28.580 stations de zwaartekracht werd gemeten. Tijdens de oorlog werd voorts een aanvang gemaakt met het seismisch werk in N.O. Nederland. Na de oorlog werd dit werk krachtig hervat. Toen werden over het gehele land 6700 km seismisch profiel opgenomen door middel van circa 17.000 schotpunten, waarvoor ondiepe boringen met een totale diepte van ± 190.000 m moesten worden geslagen.

Op grond van de gegevens, die bij deze onderzoekingen werden verkregen, werden diepe boringen uitgevoerd. Tot 1 Januari 1953 zijn in Nederland buiten Schoonebeek voor exploratieve doeleinden 132 boringen geslagen, met een totale diepte van 156.850 m [1]), waarbij de gasvelden van Coevorden, De Wijk, Staphorst, Wanneperveen, Tubbergen en Denekamp werden ontdekt. Daarnaast werd het Schoonebeekerveld ontwikkeld, waarin tot die datum in totaal 206 putten werden geboord, waarvan 181 productief waren. In totaal zijn in Nederland tot 1 Januari 1953 336 boringen verricht, met een lengte van 334.240 m [1]), waarvan 181 productieve olieboringen, terwijl in 14 boringen gas werd aangetroffen.

Behalve over enkele lichtere boorinstallaties, beschikt de Nederlandse Aardolie Maatschappij voor deze booractiviteit over 8 zware installaties, namelijk 4 stuks van het type Ideal 100, die tot ruim 3500 m diepte kunnen boren, en 4 stuks van het type Ideal 50, dat juist de 2000 m kan bereiken. De grootste diepte werd bereikt in 1953 te Haren (Groningen), namelijk 3677 m.

Vóór de oorlog werden in het westen van Nederland nog geen seismische onderzoekingen of boringen verricht, behoudens één boring, die in 1938 op de Mient te Den Haag voor demonstratiedoeleinden, ter gelegenheid van een tentoonstelling werd geslagen. Hierin werden lichte olie-indicaties geobserveerd, terwijl tevens bleek, dat hier oude gesteenten reeds op veel geringere diepte dan werd verwacht, aanwezig waren.

Na de oorlog werd ook in het westen des lands de opsporing met kracht hervat, doch deze werd hier ten zeerste gehandicapt door de slappe bodemgesteldheid, waardoor

[1]) Niet medegerekend de seismische boringen.

het moeilijk was betrouwbare seismische dieptegegevens te verkrijgen, waaruit de kansrijkste plaats voor een diepe boring moet worden afgeleid. Het aantal droge gaten („dry holes") was groot en de exploratie, mede ten gevolge van de grote diepte, zeer kostbaar.

Tot 1952 werden in het geheel geen hoopgevende aanwijzingen verkregen, maar in het begin van dat jaar werd in de diepste boring van West-Nederland, Berkel 1 bij Rotterdam, een zeer geringe hoeveelheid olie aangetroffen, die echter onvoldoende was voor economische exploitatie. Tijdens de voorbereiding van proefnemingen met bepaalde procédé's, die mogelijkerwijs de toevloeiing zouden kunnen verbeteren, geraakte een instrument voor perforatie van de verbuizing in het boorgat vast en blokkeerde de te onderzoeken formatie. Het bleek niet meer mogelijk dit obstakel te verwijderen, zodat de boring moest worden prijsgegeven. Thans wordt een nieuwe put naar deze formatie geboord, de put Berkel-Schiebroek 2, die dezelfde middag werd bezocht.

Hoe wordt nu een dergelijke diepe put geboord?

Hierop volgde een korte uiteenzetting over boren in het algemeen, over de gebruikte beitels en de diameter van de bekledingsbuizen (in de boring Berkel-Schiebroek 2 series van 18″ op 40 m, van $13^3/_8$″ op 400 m, van $9^5/_8$″ op 1400 m, van 7″ op einddiepte of, zo nodig, nog van $4^1/_2$″), over het gebruik van boorspoelingen (doel bepleistering van de boorgatwand, opvoering van het boorgruis door het overgewicht onder contrôle houden van eruptieve lagen, afkoeling van de beitel); over het conditionneren van de spoeling met chemicaliën als quebracho, phosphaten, soda, bariet en het gebruik van emulsiespoeling, over het nemen van boorkernen; over het electrisch onderzoek (SCHLUMBERGER) van boorgaten, dat veelal het tijdrovende kernen onnodig maakt; over instrumenten om de laag te onderzoeken (formation tester) en ten slotte over de afwerking van de put.

Vervolgens werd de te bezoeken installatie te Berken-Schiebroek beschreven. De voornaamste onderdelen hiervan zijn:

Boortoren: De Vries Robbé (hoogte 41 m).
Boorkraan: Ideal 100, met hydraulische koppeling tussen motoren en drijfwerk.
Motoren: 3 stuks Paxman-Diesel 400 pk.
Pompen: 2 stuks Jaffa $7^1/_4$″ × 16″.
Ter beveiliging van de putmond: 3 hydraulische eruptieafsluiters.

Ter illustratie van de belasting, die de toren moet kunnen dragen, werd vermeld, dat het gewicht van de 7″ verbuizing 112 ton bedraagt.

De uitrusting van de boring Berkel 2 onderscheidt zich van andere boorinstallaties doordat er naar gestreefd is om, in verband met de nabijheid van de woonhuizen, hinderlijk geluid zo veel mogelijk te weren. Behalve dat daarom de aanvankelijk opgestelde boormotoren door minder geluid gevende Paxman motoren zijn vervangen, is na overleg met het Laboratorium voor Technisch Natuurkundig Onderzoek een geluiddempende bekleding aangebracht langs wanden en dak van het machinehuis, bestaande uit een 20 cm dikke laag van steenkool, terwijl de 3 m hoge windschermen rondom de boorvloer eveneens bekleed zijn met geluiddempend materiaal, namelijk herakliet.

Ook deze vlot uitgesproken voordracht gaf aanleiding tot een aantal vragen van Belgische en Nederlandse zijde, die door de spreker werden beantwoord.

Na een oversteek over de rivier per boot, van Pernis naar Schiedam, reden de deelnemers per autobus naar de plaats van de beschreven boring, waar hun ter plaatse onder deskundige leiding van de heer H. F. DOEFF van de Nederlandse Aardolie Maatschappij, de installatie werd getoond.

Voldaan keerden de deelnemers daarop per bus naar het station D.P. te Rotterdam terug, waar te 17.30 een hartelijk afscheid volgde van de Belgische collega's.

De Secretaris,
dr ir A. W. J. MAYER

PROGRAMMA VAN VERGADERINGEN

Afdeling voor Werktuig- en Scheepsbouw

193ste Vergadering met Excursie op Donderdag 15 October 1953 te Eindhoven bij van Doorne's Automobielfabriek N.V., Geldropseweg 303. Aanvang 11.00 uur

De deelname is, na overleg met de Directie van Van Doorne's Automobielfabriek N.V., beperkt tot 50 deelnemers inclusief de bestuursleden van de Afdeling.

Programma:

Een autobus vertrekt van het station Eindhoven om 10.30 uur naar Van Doorne's Automobielfabriek. Aankomst op de fabriek 10.45 uur. Ontvangst van de leden van de Afdeling voor Werktuig- en Scheepsbouw door dr H. J. VAN DOORNE.

Aanvang van de vergadering om 11.00 uur.

Agendapunten:

1. Opening door de Voorzitter.
2. Enige huishoudelijke mededelingen
3. Voordracht met lichtbeelden ter inleiding van de rondgang in de filmzaal door de heer W. R. A. VAN EKELEN, Algemeen Secretaris van de Directie van Van Doorne's Automobielfabrieken N.V.

   Einde van de voordracht om 12.15 uur.

12.30 uur — 13.30 uur. Lunch, aangeboden door de Directie van Van Doorne's Automobielfabriek N.V.

13.45—15.30 u. Rondgang met begeleiders door de Werkplaatsen.

Aangezien bij de opstelling van deze convocatie de loop der treinen van de winterdienstregeling nog niet bekend is, zijn geen vertrek en aankomsturen van treinen opgegeven.

Leden, die aan deze vergadering en excursie wensen deel te nemen, worden verzocht zich door middel van de toegezonden antwoordkaart op te geven vóór **8 October 1953.**

De antwoordkaarten worden bij ontvangst genummerd.

Leden, die zich aanvankelijk hebben opgegeven, doch tenslotte verhinderd zijn op 15 October 1953 aan de excursie deel te nemen, worden dringend verzocht hiervan bericht te geven aan de Secretaris, opdat andere leden de opengekomen plaats kunnen innemen. De leden, die aan de excursie kunnen deelnemen, krijgen hiervan tijdig bericht.

p.a. Nassaulaan 13,
Den Haag.

De Secretaris,
ir Y. A. KUIPERS

Afdeling voor Technisch Wetenschappelijk Onderzoek

Symposium over Literatuuronderzoek ten dienste van het technisch wetenschappelijk onderzoek op Dinsdag 20 October 1953 in Restaurant Den Hout, Bezuidenhout 11-13, 's-Gravenhage. Aanvang 10.30 uur.

Symposiumcommissie: ir F. DONKER DUYVIS, voorzitter; W. E. CLASON; dr A. GORTER; TH. P. LOOSJES; ir M. L. TOPPINGA; ir M. VERHOEF; P. H. BERKELAAR, secretaris.

Programma:

10.30—10.45 u. F. DONKER DUYVIS (Féderation Intern. de Documentation): *Inleiding.*

10.45—11.30 u. TH. P. LOOSJES (Centrum voor Landbouwdocumentatie, Wageningen): *Literatuuronderzoek en documentatiedienst.*

11.30—12.15 u. A. GORTER (Centraal Inst. v. Voedingsonderzoek T.N.O. Utrecht); *Literatuuronderzoek in kleine en middelgrote bedrijven en instellingen.*

12.15—14.00 u. Lunchpauze.

14.00—14.45 u. W. E. CLASON (N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven): *Technische en wetenschappelijke literatuurdocumentatie in een groot concern.*

14.45—16.00 u. Discussie.

In „Den Hout" kan een lunch worden gebruikt.

De voordrachten met discussie zullen ter publicatie aan de Redactie van de *De Ingenieur* worden aangeboden.

Korte inhoud der voordrachten:

Literatuuronderzoek en documentatiedienst door TH. P. LOOSJES.

Inleiding. Grenzen hulp door de documentatiedienst te verlenen. Analyse van het eerste begin van het literatuuronderzoek. Het sneeuwbalsysteem. Het vinden der sleutelartikelen. Raadpleging der referaattijdschriften. Het documentatiesysteem. De ontoereikendheid der referaattijdschriften. De geografie van het onderzoek. Bibliografie der tijdschriften. Hulp der documentatiedienst bij literatuuronderzoek. Attenderingsmiddelen. Instructie en voorlichting.

Literatuuronderzoek in kleine en middelgrote bedrijven en instellingen door A. GORTER.

De moeilijkheden van de onderzoeker die wenst: (*a*) opsporen van gegevens uit de literatuur in verband met eigen onderzoek; (*b*) „bijhouden" van de vele nieuwe literatuur; (*c*) vastleggen van het belangrijkste hieruit.

Soorten van literatuurbronnen. Verschil tussen attenderen op nieuwe literatuur en opsporen van bestaande literatuur. Gebruik maken van referaat-tijdschriften en indexen; moeilijkheden en mogelijkheden.

Aanleggen van eigen kaartsysteem; voor- en nadelen hiervan. Het verkrijgen van de gewenste literatuur. Hoe kan een „documentalist" hulp bieden. Wat kan een kleine documentatie-afdeling doen. Hoe kan gebruik worden gemaakt van een documentatiedienst buiten het eigen bedrijf. Voor- en nadelen van de hulp van derden. De beste oplossing.

Technische en wetenschappelijke literatuurdocumentatie in een groot concern door W. E. CLASON.

Organisatie van een groot concern in Nederland; laboratoria, productiecentra, etc.

Historische ontwikkeling van Bibliotheek en Documentatiewezen van 1916 tot heden.

Het verkrijgen van literatuur.

De methode van documentatie in de verschillende onderdelen.

Toekomstplannen.

Opgaven voor deelneming te richten aan de Secretaris Symposiumcommissie T.W.O.—Koninklijk Instituut van Ingenieurs, p/a Physisch Laboratorium R.V.O.—T.N.O. Afd. Documentatie, Vlakte van Waalsdorp, 's-Gravenhage. Tel. K 1700—777940, toestel 80.

De Secretaris,
ir W. KOK.

AGENDA VAN VERGADERINGEN

1—5 October 1953. Collège Internat. pour l'Etude Scientifique de Production Mecanique te Delft. Op 2 October aanvang 9.00 uur, Nieuwe Laan 76. Negen sprekers op het gebied van de spaanloze en verspanende bewerking. (Zie blz. A. 424).

7—8 Oct. 1953. Rubberstichting te Delft, Oostsingel 178. Internationaal Colloquium Rubbertechnologie (zie blz. A. 292).

* 8 Oct. 1953. Afd. voor Technische Economie te 's-Gravenhage, Prinsessegracht 23. Aanvang 13.30 uur. Sprekers: Prof. dr G. HOLST, dr J. SELMAN en dr ir J. AL over *Organisatie van Speurwerk.* (Zie blz. A. 452).

9 Oct. 1953. Ned. Natuurkundige Vereniging te Amsterdam, Plantage Muidergracht 6. Aanvang 10.00 uur. Sprekers: J. C. KLUYVER, C. J. ZILVERSCHOON, N. F. VERSTER, R. VAN LIESHOUT, R. H. NUSSBAUM, E. F. DE HAAN, ONG PING HOK, G. J. NIJGH. (Zie blz. A. 454).

* 9 Oct. 1953. Afd. voor Petroleumtechniek te 's-Gravenhage, Prinsessegracht 23. Aanvang: 14.00 uur. H. ZIERFUSS: *Physische methodes in gebruik bij het onderzoek van boorputten.* (Zie blz. A. 462).

15 Oct. 1953. Nederlandse Kleurendag (4de) te 's-Gravenhage (Pulchri). Aanvang 10.00 uur. Sprekers: E. RIJGERSBERG, ir L. C. KALFF, dr W. A. K. DE SCHREVEL, drs L. F. C. FRIELE en prof. dr M. C. COLENBRANDER. Kleurenfilm. (Zie blz. A. 438).

▶* 15 Oct. 1953. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw te Eindhoven, Van Doorne's Automobielfabr. N.V. Aanvang 11.00 uur. Vertrek Station Eindhoven 10.30 uur. Vergadering en Excursie (Zie blz. A. 475).

* 20 Oct. 1953. Afd. voor Techn. Wetensch. Onderzoek te 's-Gravenhage, Prinsessegracht 23. Aanvang 10.00 uur. Symposium: Documentatie voor kleine laboratoria. (Voorlopige mededeling).

▶* 20 Oct. 1953. Afd. voor Techn. Wetensch. Onderzoek te 's-Gravenhage, Den Hout. Aanvang 10.30 uur. Symposium: *Literatuuronderzoek ten dienste van het technisch wetenschappelijk onderzoek.* Sprekers: F. DONKER DUYVIS, TH. P. LOOSJES, A. GORTER en W. E. CLASON. (Zie blz. A. 475).

▶* 21 Oct. 1953. Koninklijk Instituut van Ingenieurs. Instituutsvergadering te 's-Gravenhage, in Diligentia. Aanvang 14.00 uur. Prof. dr ir H. I. WATERMAN: *De betekenis van grafisch-statisch onderzoek in de chemische industrie.* (Voorlopige mededeling).

* 29—30 October 1953. Sectie voor Utiliteitsbouw te Valkenburg. Aanvang 9.35 te Sittard. Najaarsvergadering en excursie naar Zuid-Limburg. (Zie blz. A. 441).

* 3 November 1953. Afd. voor Electrotechniek te Utrecht. Prof. ir W. FONTEIN: *Electrische tractie van 50 Hz wisselstroom.* (Voorlopige mededeling).

▶ 3 Nov. 1953. Betonvereeniging te 's-Gravenhage, Prinsessegracht 23. Aanvang 10.30 uur. Ir A. SITSER: *Toepassing van vacuumbeton bij het bouwwerk Aramco* en bezoek aan het werk. (Voorlopige mededeling).

4 Nov. 1953. Technisch-Economisch Genootschap te Utrecht (Esplanade). Ir W. M. DE VRIES: *De ontwikkeling van gereedschapsmachines* en ir J. F. KOHLWEY: *Het gebruik van Akulon in de machinebouw.* (Voorlopige mededeling).

* 12 Nov. 1953. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde te Rotterdam. Aanvang 10.15 uur. Ir G. PLANTEMA en ir M. A. HARTMANN: *De bouw van de brug over de Oude Maas bij Spijkenisse.* Excursie. (Voorlopige mededeling).

▶ 17 Nov. 1953. Ned. Ver. voor Kleurenstudie te 's-Gravenhage, Pulchri Studio. Aanvang 10.00 uur. Sprekers: Ir L. C. KALFF, W. A. K. DE SCHREVEL, drs L. F. FRIELE, prof. dr M. C. COLENBRANDER. Kleurenfilm. Zie blz. A. 468).

20 Nov. 1953. Vereniging van Delftse Ingenieurs te Utrecht, Geb. v. Kunst en Wetenschappen. (Voorlopige mededeling).

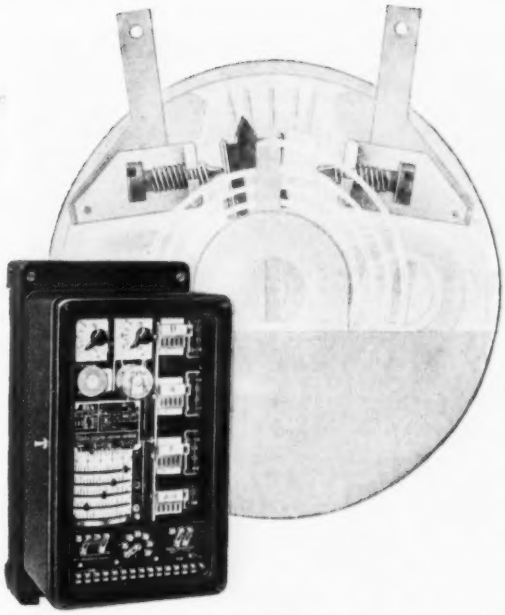
* 26 Nov. 1953. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw. Excursie naar het Nat. Luchtvaartlab. Spreker: prof. dr C. ZWIKKER. (Voorlopige mededeling).

▶ = nieuw aangekondigde Vergadering. * = Instituuts-, Kring-, Afd.- of Sectie-Vergadering.

Inhoud ALGEMEEN GEDEELTE 40: Erepromotie H. J. VAN DOORNE, door ir H. SANGSTER. Indrukken van de 3e Europese tentoonstelling van gereedschapsmachines te Brussel, 4—13 Sept. 1953, door prof. ir R. VAN HASSELT. — Berichten van allerlei aard: 4de Ned. Kleurendag, 17 Nov. 1953 te 's-Gravenhage. Hoofdcomm. v. d. Normalisatie in Ned. De strijd tegen de zee op Schouwen-Duiveland. Wedstrijd „Ontwerp op electronisch terrein." Het telexsysteem der K.L.M. Een electronische röntgenbeeldversterker. Uit het buitenland. — Boekennieuws: Aankondigingen. — Personalia. — K.I.v.I. Bureau voor Internationale Technische Hulp. Ingenieurs gevraagd voor het Contrôlebureau voor de Veiligheid van het Bouwwezen in België. Groep Indonesie, Cand.-leden v. h. Koninklijk Instituut van Ingenieurs. Afd. voor Petroleum Techniek, Notulen 1 April 1953, Verg. en Excursie 27 Juni 1953. — Programma van Vergaderingen. — Agenda van Vergaderingen.

628

1027-h



SIEMENS

BEVEILIGINGSSYSTEMEN
en RELAIS

Conductantie relais

voor beveiliging van netten, meet gelijktijdig weerstand en richting. Uitschakeltijd minder dan 0,1 sec. Geen gelijkstroom hulpspanning

Eenvoudig omschakelbaar voor:

Impedantie beveiliging
ongericht,

Maximaalstroomtijd relais
gericht
en onafhankelijk maximaalstroomtijd relais

Vier beveiligingssystemen in een huis

NEDERLANDSCHE SIEMENS MAATSCHAPPIJ N.V.
RIJNSTRAAT 24 – 's GRAVENHAGE – TEL. 72 38 10

ALLEENVERTEGENWOORDIGING VAN
SIEMENS-SCHUCKERTWERKE A.G. - ERLANGEN - BERLIJN - SIEMENSSTADT

1355

INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

ALGEMENE TIJDSCHRIFTEN

	Aantal blz.	fig.
ENGINEERING, Vol. 176 — nr 4572 van 11 *September* 1953		
The aircraft industry's display at Farnborough	2	3
The shepcote-lane plant of firth-vickers stainless steel ltd.	2	4
W. K. V. GALE: The cornish engine in Cornwall	5	9
B. L. GOODLET: The outlook for economic nuclear power	3	1
Standard 2-6-2 tank locomotives, British railways	2	3
THE ENGINEER, Vol. 196 — nr 5094 van 11 *September* 1953		
A short history of spectroscopy	2	4
Fifty years of undercarriage development	4	32
End rocking tipples for railway wagons	4	6
Fuel conservation	2	—
Applications of the controllable-pitch propeller	2	2
THE ENGINEERING JOURNAL, Vol. 36 — nr 8 van *Augustus* 1953		
C. M. ANSON e.a.: Treasure under the Atlantic	9	4
L. G. GRIMBLE e.a.: Precast concrete bridges in Alberta	7	8
A. G. CHRISTIE: Future supplies of power	4	—
A. L. VAN DEN BRANDELER: Design of a prestressed concrete bridge	7	10
J. G. FROST: Development of a fish processing plant at Louisburg, N.S.	5	3
R. E. MACDONALD: Industrial radiography	9	11
APPLIED SCIENTIFIC RESEARCH, Vol. 3 — nr 3 van 1953		
J. KESTIN e.a.: Geometrical methods in the analysis of ordinary differential equations	41	34
W. L. VAN DER POEL: Dead programmes for a magnetic drum automatic computer	9	—
F. BRUIN: Frequency stabilization of a reflex-klystron oscillator	2	—
F. A. P. M. THEUNISSEN: Noise of metal contacts	8	6
G. VON DARDEL: A multichannel time-analyzer for precision work	21	10
JOURNAL OF THE FRANKLIN INSTITUTE, Vol. 256 — nr 2 van *Augustus* 1953		
F. FAIRLESS: Mid-century miracle	10	—
J. MARIN e.a.: Plastic stress-strain relations under radial and non-radial combined stress loading	10	9
H. H. KLINGER: Applications of microwaves in scientific research	18	13
N. MINORSKY: On interaction of non-linear oscillations	19	7
W. F. G. SWANN: The case of charged density distribution versus semi-permanent polarization as a basis for electret behavior	10	—
THE JOURNAL OF THE INSTITUTION OF ENGINEERS, AUSTRALIA, Vol. 25 — nr 6 van *Juni* 1953		
C. G. ROBERTS e.a.: Forward road planning in Victoria	7	6
R. B. ROBINSON: A simple computer for the manipulation of complex numbers	3	3
J. SOLVEY: Structural efficiency in aircraft design	10	17
THE ENGINEERS' DIGEST, Vol. 14 — nr 9 van *September* 1953		
D. R. KECK: Chemical plant economy through standardisation	3	—
F. H. REYNST: Pulsating firing of steam boilers	3	12
J. BECVAR: The design of large steam turbines in Czechoslovakia	4	6
R. A. STRUB: Spindle drag pump for viscous liquids	3	3
K. V. LYUBAVSKYI: Arc welding with melting electrodes in a protective gas atmosphere	1	—
G. DESTRIAU: Electro-luminescence as a source of light	3	2
K. FEDERN: Unbalance tolerances for rotating parts	4	6
MICROTECNIC, Vol. 7 — nr 4 van 1953		
H. OPITZ: Study of external cylindrical grinding	9	23
R. MOLLE: Metrological criteria of an instrument	12	18
STAHL UND EISEN, Jg. 73 — nr 19 van 10 *September* 1953		
A. MUND e.a.: Über den Leistungsstand der deutschen Siemens-Martin-Öfen	12	13
C. DE ROP e.a.: Die Entwicklung kalkbasisch umhüllter unlegierter Schweisselektroden	4	3
A. KRISCH: Zu den Kerbschlagproben nach H. M. SCHNADT	11	16
H. GOBIET e.a.: Berechnungen von Akkordvorgaben aus Betriebsaufschreibungen in Walzwerken	6	1
K. HEINZ MASSOTH: Fortbildungs-Lehrgänge für Meister in Hüttenbetrieben	5	1
SCHWEIZERISCHE BAUZEITUNG, Jg. 71 — nr 37 van 12 *September* 1953		
A. BRUIN: Injektionsverfahren als Baumethode	4	7
H. H. KRESS: Luftungsentwurf für den Wagenburgtunnel in Stuttgart	7	19
ZEITSCHRIFT DES VEREINES DEUTSCHER INGENIEURE, Jg. 95 — nr 26 van 11 *September* 1953		
W. OELERT: Das Bundesbahn-Hochsee-Fährschiff „Deutschland"	7	22
W. KOENIG: Wechselwirkungen zwischen Konstruktion und rationeller Fertigung, dargestellt an Beispielen aus dem Schlepperbau	8	33
K. WELLINGER: Reibungs- und Verschleiszversuche an ungehärtetem und gehärtetem Stahlblech für Förderrinnen	5	20
R. MUZIOL: Der Einflusz der Weltmarktpreise auf den deutschen Auszenhandel	3	2
INGENIØREN, Jg. 62 — nr 35 van 29 *Augustus* 1953		
B. NIELSEN: Overføring af fjernsyn	8	12
INGENIØREN, Jg. 62 — nr 36 van 5 *September* 1953		
K. SCHILLING: Elektroforesen og dens anvendelsesmuligheder	4	9
J. OKHOLM-HANSEN: Afprovning af formstoffer	5	12
TEKNISK TIDSKRIFT, Vol. 83 — nr 32 van 8 *September* 1953		
K. HANNERZ: Kromatografisk analys av kolväteblandningar	6	6

BOUW- EN WATERBOUWKUNDE

ENGINEERING, NEWS-RECORD Vol. 151 — nr 10 van 3 *September* 1953		
Engineer societies deny Chicago site offer	1	1
Hangar's timber trusses set new span record	2	6
TH. E. RILEY: Surveyors are the farmers in these rice fields	2	4
E. A. BERTSCH: Aggregates cooled on belts for vaitarna dam in India	2	3
Asphalt and soil-cement team for high-type air base roads	2	6
DIE WASSER-WIRTSCHAFT, Jg. 43 — nr 12 van *September* 1953		
E. H. SCHROEDER: Die Notwendigkeit einer groszräumigen Wasserwirtschaft	7	—
T. MOLU: Die neuen wasserwirtschaftlichen Masznahmen und Ausbaupläne in der Türkei	4	9
W. KOEHNE: Neuzeitliche Vorarbeiten für eine geplante Wasserentnahme aus dem Grundwasser	3	1
H. FUCHS: Die Donaustaustufe Jochenstein	9	26
DIE BAUTECHNIK, Jg. 30 — nr 9 van *September* 1953		
H. LAPAROSE: Bauausführung einiger kleinerer Brücken in niedersächsischen Ortschaften	4	8
W. TROPP: Das Impf- und Vorspannverfahren zur Verbesserung wasserreicher Bodenschichten	5	13
W. STOLBERG: Vom Ausbau der Stockholmer Untergrundbahn	6	17
L. SCHAIBLE: Über die zunehmende Gefahr der Frostschäden für unsere Verkehrswege	5	4
E. RATHSMANN: Neue Sonderfahrzeuge für die Bauwirtschaft auf der 36 Internationalen Automobil-Ausstellung 1953	4	8
H. HEINZ KRESS: Lüftungsentwurf für den Wagenburgtunnel in Stuttgart	5	7

Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage, tegen de prijs van f 0,60 per gefotografeerde bladzijde

BETON [1])

	pag.	fig.
JOURNAL OF THE AMERICAN CONCRETE INSTITUTE, Apr. 1953		
HUBBARD F.: Production of commercial blast slag	5	
Physical properties of high-pressure steam-cured concrete block	12	5
WASHA G. W. & WITHEY N. H.: Strength and durability of concrete containing Chicago fly ash	12	4
WATSTEIN D.: Effect of straining rate on the compressive strength and elastic properties of concrete	15	18
ZEMENT-KALK-GIPS, nr 5, *Mai* 1953, p. 164		
SEIDEL K.: Lagerungsversuche mit Zementen verschiedener chemischer Zusammensetzung und verschiedenen Gipsgehalten bei niedrigen Temperaturen	6	2
KEIL F.: Luftporen-Beton	14	7
JOURNAL OF THE AERONAUTICAL SCIENCES, nr 5, *Mei* 1953		
DRAKE R. M.: Calculation method for three-dimensional rotationally symmetrical laminar boundary-layers with arbitrary free-stream velocity and arbitrary wall-temperature variation	8	4
ROADS AND ROAD CONSTRUCTION, nr 336, *June* 1953		
MORICE P. B.: Prestressed concrete pavements	5	12
ANNALES DE L'INSTITUTE TECHNIQUE DU BATIMENT ET DES TRAV. PUBLICS, *Juni* 1953		
DURIEZ M.: Les adjuvants du béton: plastifiants, entraineurs d'air en produits colloidaux. Conditions d'emploi. 2 tabl.	29	10
THE STRUCTURAL ENGINEER, *July* 1953		
REVESZ S.: Alteration and repair of a reinforced concrete warehouse	8	19
PROCEEDINGS OF THE THIRTY FIRST ANNUAL MEETING, HIGHWAY RESE. BOARD, 1952		
KLIEGER P.: Effect of entrained air on strength and durability of concrete made with various maximum sizes of aggregate. 18 tabl	25	11
MELVILLE P. L.: Temperature variation and moisture retention of concrete curing methods. 5 tabl.	18	23
BRYANT MATHER: Cracking of concrete in the Tuscaloosa lock	15	9
PEYTON R. L.: Curing concrete pavements in Kansas	10	6
PHILIPPE R. R. & MELLINGER F. M.: Structural behavior of heavy-duty concrete airfield pavements. 3 tabl.	13	8

[1]) Tijdschriften vermeld onder *Beton*, en fotocopieën, zijn *niet* verkrijgbaar bij het K.I.v.I.

MOTORDRIJFWERKEN

SAWA

HORIZONTAAL
EN
VERTICAAL

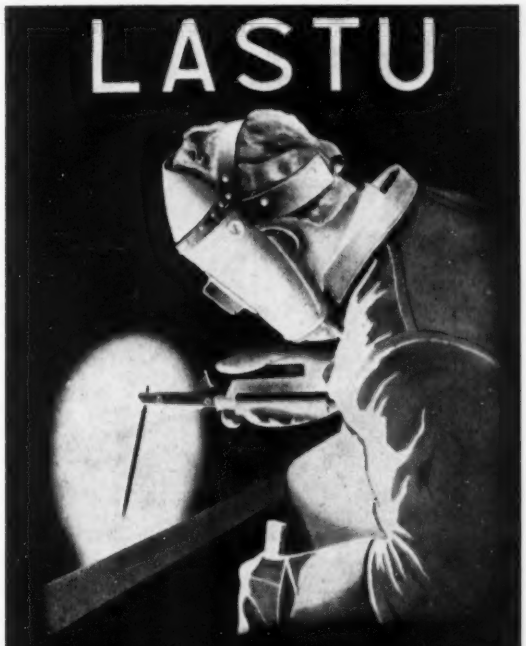
Precisie uitvoering

Levering uit voorraad
Eveneens leverbaar:
SAWA TANDWIELKASTEN
WORMKASTEN
In de meest
uiteenlopende constructies.

ALLEENVERTEGENWOORDIGING VOOR NEDERLAND
C.V. v.h. INDUSTRIEELE & HANDEL MIJ.
LOUIS REIJNERS
MEEUWENLAAN 98-100 TEL. 60401 - AMSTERDAM

1101

LASTU



Lastentoonstelling Utrecht
Jaarbeursgebouw
10 t/m 17 October 1953

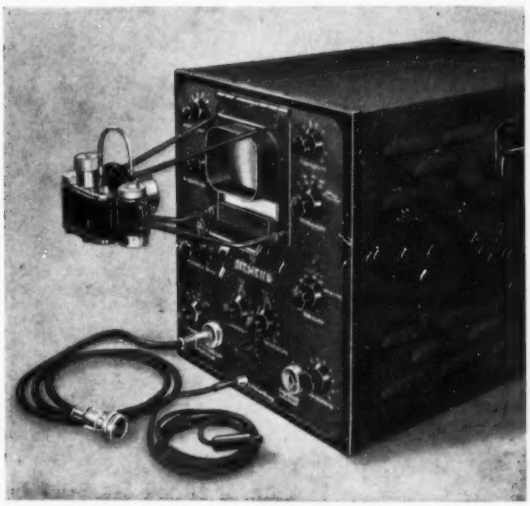
STAND No. 9 GEB. No. 1

SIEMENS

EXPOSEERT OP DE „LASTU"

10-17 OCTOBER TE UTRECHT

TOESTELLEN VOOR NIET-DESTRUCTIEF MATERIAAL-ONDERZOEK



SIEMENS

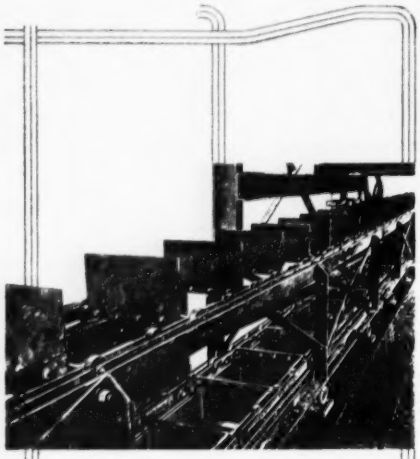
ALLEENVERTEGENWOORDIGSTER:
N.V. „ALMARA"
ROKIN 86 - TELEFOON 45969
AMSTERDAM-C

1379

STALEN ROLLENKETTING

voor CONVEYORS-ELEVATOREN e.d.

Vraagt advies aan:



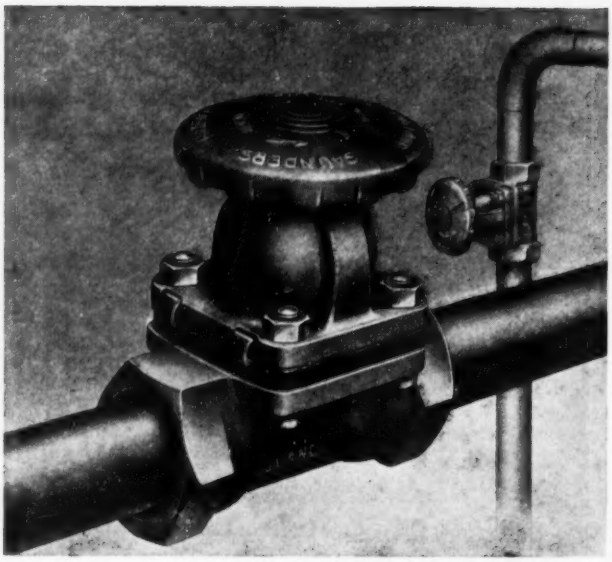
RENOLD

CHAINS LTD.

PRINSENGRACHT 570 - AMSTERDAM

Telefoon 30080-45077

1474-V



Het Saunders handboek beschrijft de vele uitvoeringen en toepassingen.

SAUNDERS MEMBRAAN AFSLUITERS

Mechanisme geïsoleerd van de vloeistof, ongevaarlijk voor de leidinginhoud, niet beïnvloed door aggressieve vloeistoffen.

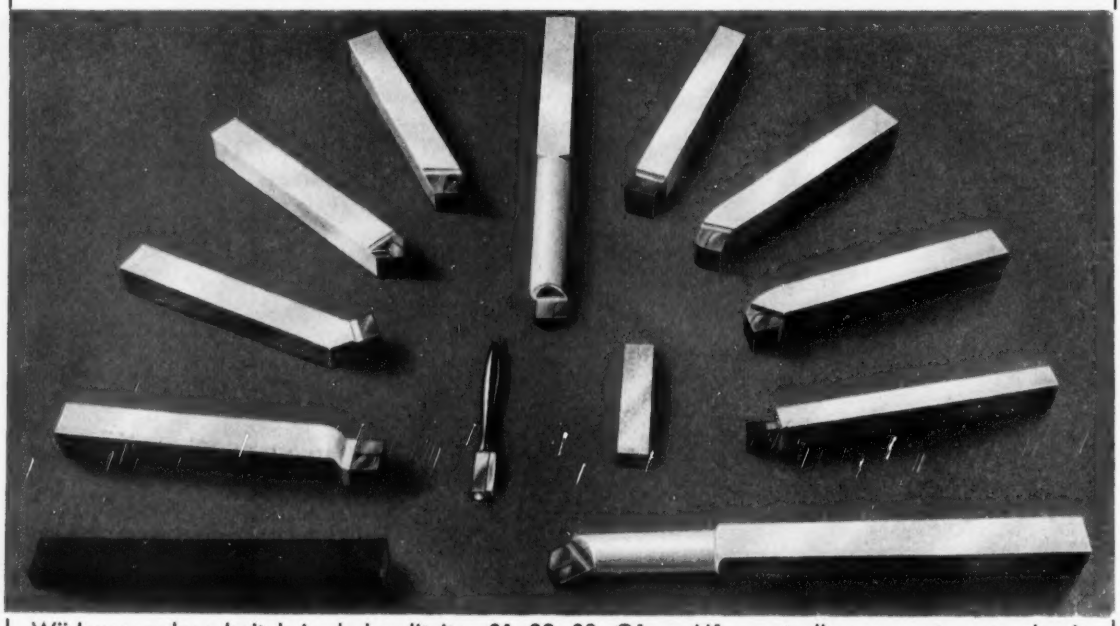
SAUNDERS VALVE CO. Ltd., CWMBRAN ENGLAND

Vertegenwoordiger in Nederland

Eriks Pakking & Rubber N.V. Alkmaar/Vlaardingen

1440-41

KOMEETSTAAL - HARDMETAALBEITELS



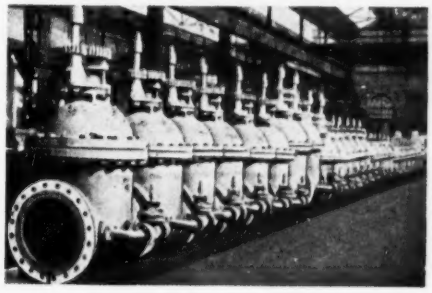
Wij leveren deze beitels in de kwaliteiten S1, S2, S3, G1 en H1 - met elke gewenste spaanhoek.
De beitels worden geheel uit ZWEEDS materiaal vervaardigd.

WERKTUIGENFABRIEK - KOMEETSTAAL - Hamburgerbroek DOETINCHEM

838

CIE GLE DES CONDUITES D'EAU,

Luik-België



Gegoten ijzeren Buizen en Hulpstukken. Gegoten ijzeren Afsluiters voor Water en Gas. Economisers en Luchtverhitters. Watermeters tot 500 mm ø (max. 180° C.). **KWANTAMETERS** voor water, gas, stoom en lucht.

S.A. SOVETREAUX Luik - België

Adviezen en projecten voor: Waterzuivering, ontharding, ontijzering, **„ACCELATOR"**, Snelklaren van **„Infilco"**.

Alleenvertegenwoordiging

TECHNISCH BUREAU „Sawatel" AMSTERDAM

v. BAERLESTR. 162 - TEL. 724097

1403

Hier hebt U een volkomen trillingvrije

JUNKERS

COMPRESSOR

Vraagt geen fundatie!

De Junkers „vrije-zuiger" Diesel-compressor heeft geen krukas, geen drijfstang, geen belaste lagers, geen vliegwielen, geen koppelingen, geen dwarskrachten in de cylinder!
In stationnaire, verplaatsbare of verrijdbare uitvoering.

Bijzonder lage prijzen!

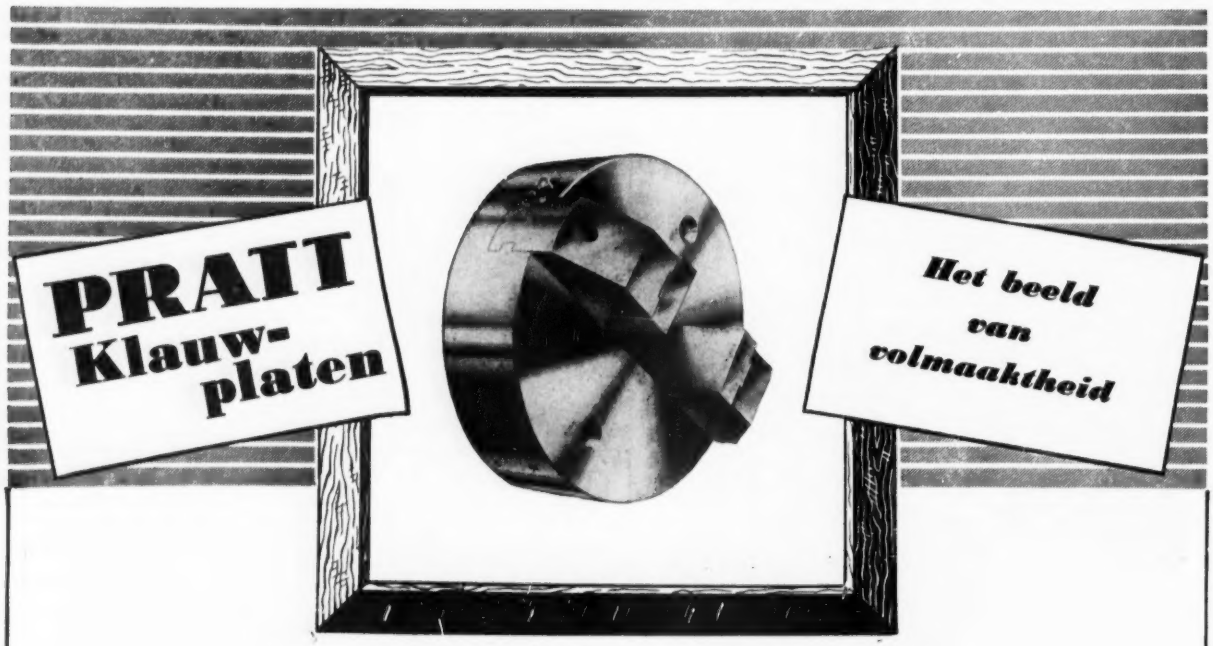
Type	AANGEZOGEN LUCHT BIJ WERKDRUK		Werkdruk
1 FK 200 A	12 m³/min	4 atm	3-4 atm
2 FK 115 A	4 m³/min	6 atm	5-7 atm
2 FK 200 A	10 m³/min	6 atm	5-7 atm
4 FK 115 A	2 m³/min	200 atm	150-300 atm

HANDELSCOMPAGNIE N.V. ROTTERDAM

handelscompagnie n.v.

WAALHAVEN O.Z. 1 ROTTERDAM-Z. TEL. 79500 (10 LIJNEN)

1364



PRATT KLAUWPLATEN WORDEN IN ALLE TYPEN VERVAARDIGD EN ZIJN VERKRIJGBAAR IN EEN VOLLEDIGE REEKS AFMETINGEN.

EEN PRODUCT VAN DE GROOTSTE FABRIEK VAN KLAUWPLATEN IN EUROPA

Alleenvertegenwoordigers:

VAN RIETSCHOTEN & HOUWENS — WESTZEEDIJK 469—479 — ROTTERDAM-W.

1340-4

BERNET
VOOR
DURAX
vuurvaste materialen

DURAX I. Hoog vuurvaste stampmassa, verhardend bij 't stoken. Vuurvastheid ± 1750°C., werktemp. tot 1650°C.

DURAX II. Vuurvaste beton. Voor het zelf maken van vormstukken ook van de ingewikkeldste vorm. Vuurvastheid 1480°C., werktemp. 1300°C.

DURAX III. Zeer fijnkorrelig hoogvuurvast cement, luchthardend, geeft zeer dunne voegen, vuurvastheid ± 1750°C.

Alles uit voorraad.

WB

W. BERNET & Co. N.V. - GRASWEG 39-40 - AMSTERDAM Telefoon 60841 (6 lijnen)

BIJKANTOREN EN DEPOTS: AMSTERDAM, KALKMARKT 1 (HOEK PRINS HENDRIKKADE) TEL. 42778 - AMERSFOORT - SOESTERWEG 2A TEL. 5656

1148

DIA

ELECTRO-ACOUSTISCHE APPARATEN

van allerlei aard, naar elke eis en iedere behoefte worden door onze electrotechnische industrie volgens de nieuwste stand van de techniek vervaardigd.
Wij exporteren:
Kofferradio's, Radio-ontvangtoestellen van de eenvoudigste eenkringsapparaten tot de meest uitgebreide superheterodyne,
Bandrecorders en platenspelers,
Microfonen en versterkerinrichtingen, luidsprekerinstallaties, alsmede alle bouwelementen.
Uw aanvragen gelieve U te richten aan onze vertegenwoordigers of rechtstreeks aan

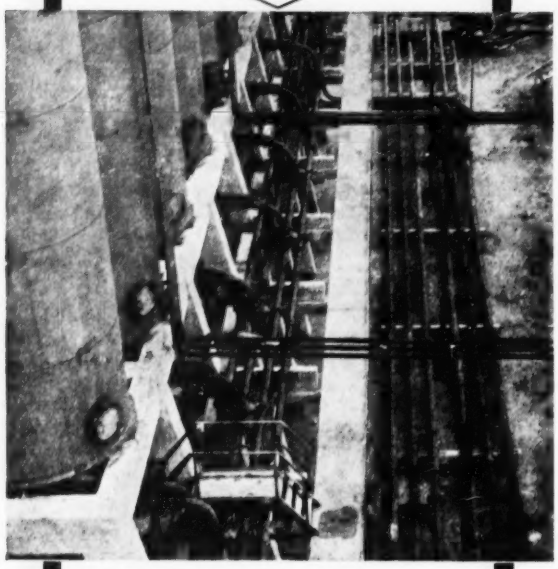
DEUTSCHER INNEN-UND AUSSENHANDEL

ELEKTROTECHNIK

Berlin C 2 · Liebknechtstraße 14 · Telegramm › DIAELEKTRO ‹

1008

1438



Leidinginstallatie Tankpark

NEDERLANDSCHE ELECTROLASCH MIJ. N.V.

LEIDEN - OUDEWETERING

HOOFDKANTOOR: LEIDEN, POSTBUS 6, TEL. 22941-22942

1108-7

WESTALITE

WESTINGHOUSE

H. R. SMITH N.V.

KEIZERSGRACHT 520 - A'DAM - TEL. 42012-41801

AGENTE EN VERTEGENWOORDIGSTER

WESTINGHOUSE

BRAKE AND SIGNAL COMP. LTD.

LAADINRICHTINGEN

voor lorries en dergelijke

Licentie voor Nederland, Indonesië en Overzeese Rijksdelen

steeds gaarne tot uw dienst

1323

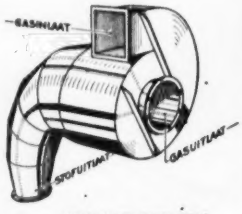
DRIJVENDE

KRANEN

HENSEN

ROTTERDAM TEL. 11.11.80

1128-4



KROMME CYCLOON

CYCLONEN

volgens octrooien van Prof. Ir A. J. ter Linden

Zij kunnen worden geleverd met **rechte** of **kromme trechter** of als **multicyclonen.**

Voornaamste voordelen:

- Hoog vangstcijfer
- Lage en constante gasweerstand
- Eenvoudige constructie
- Grote bedrijfszekerheid
- Gemakkelijk onderhoud
- Ook bruikbaar bij hoge gastemperaturen

Uitgebreid prospectus beschikbaar

MACHINEFABRIEK KIEKENS N.V.

LANDSMEER — TEL. K 2908—241 (3 LIJNEN)

DE INGENIEUR

CH. CHEMISCHE TECHNIEK 8.

Symposium „Cyclonen" [1)]

66.066.6 : 66.066.4 : 541.182.4.043

III. Separation of emulsions in a cyclone

by ir J. J. VAN ROSSUM [2)]

Summary

The hydrocyclone has already found several applications involving the separation of solid particles from a liquid. Not much information is available about its suitability for separating two liquid phases. The paper deals with some experiments on water-in-oil emulsions in a cyclone of conventional construction. The limitations of the cyclone as a liquid-liquid separator, especially when the continuous phase is a viscous one, are indicated.

Introduction

In both gravity settlers and centrifuges, the maximum allowable flow rate of the continuous phase is restricted by the size of the smallest particles or drops to be separated from it. If no coagulation takes place, the capacity is proportional to the free falling velocities of these smallest particles or drops.

A cyclone creates its own centrifugal field by imparting a vortex motion to the liquid flowing through it. This centrifugal field, which causes the desired separation, is increased when the flow of the continuous phase is increased. One can say as a first approximation that the maximum allowable flow rate through a cyclone is inversely proportional to the free falling velocity of the smallest particles or drops to be separated. So, contrary to what is true of settlers and centrifuges, separation of smaller particles or drops not only allows but even requires a greater flow rate of the continuous phase through the cyclone. It follows that even for great throughputs the cyclone can be designed as a small unit. Its small dimensions are of especial use when high pressures are involved.

In many cases the hydrocyclone has already shown its usefulness in separating solid particles from a liquid. Not much information is available about its suitability for separating two liquids.

There are a few features that are typical for the liquid-liquid separation.

* In general the difference in density between two liquid phases is smaller than that between a solid and a liquid; therefore the conditions are less favourable for liquid-liquid separation than for solid-liquid separation.
* Drops of the dispersed phase may either coalesce to form bigger drops or split up into smaller ones. Which of the two possibilities will occur depends on the magnitude of the shearing forces set up by the velocity gradients in the cyclone.

The dispersed phase may be the heavier one, which will concentrate near the cyclone wall, or it may be the lighter one, and then it will concentrate in the central part of the cyclone.

The present paper deals with separation experiments on water-in-oil emulsions, that is, with the case where the density of the dispersed phase is greater than that of the continuous phase.

Separation criteria

The ability of a cyclone to separate two phases will depend on a great number of variables such as cyclone dimensions, flow rate (or inlet speed), density of the two phases, viscosity of the continuous phase, concentration and dispersion of the dispersed phase, and ratio of underflow to total flow.

When a given emulsion of two phases A and B is to be separated at a given flow rate in a given cyclone, there remains only one variable, namely: the ratio α of underflow to total flow.

There is no absolute measure of the ability of a cyclone to separate a mixture into its constituent phases, because each different application will call for a different criterion. In some cases the purpose of separation is to obtain one of the phases in as pure a form as possible, as in the dehydration of oils. Here the criterion is the water content in the oil phase at the maximum tolerable underflow.

In other cases the purpose may be to separate the mixture into two parts, each containing as little as possible of the other. A simple and useful criterion for this case is a separation number E_s as proposed for general use by dr K. RIETEMA of Royal Dutch/Shell Laboratory, Amsterdam [3)]:

$$E_s = \left| \frac{A_1}{A} - \frac{B_1}{B} \right| .$$

A and B stand for the flow rates of the two phases at the cyclone inlet, while A_1 and B_1 stand for the flow rates of the two phases in the overflow. $A_1 = A$ and $B_1 = 0$ means that separation is complete and that $E_s = 1$.

Experimental set-up

The experiments that will be described here were all carried out with a cyclone of 12.6 cm diameter and of conventional construction. The main dimensions are given in fig. 1a. The set-up used is shown schematically in fig. 1b. Oil and water were mixed in a centrifugal pump running at 2800 r.p.m. A great part of the mixture delivered by this pump was recirculated by means of a by-pass situated near the cyclone so that flow conditions in the pump and the pipe-circuit remained practically constant when the

[1)] Gehouden op 3 Juni 1953 te Utrecht. Zie voor de voordrachten I en II *De Ingenieur* No. 38 van 18 September 1953.

[2)] Royal Dutch/Shell Laboratory, Delft.

[3)] A contribution dealing with this separation number will be published in the near future in *Chem. Eng. Science*.

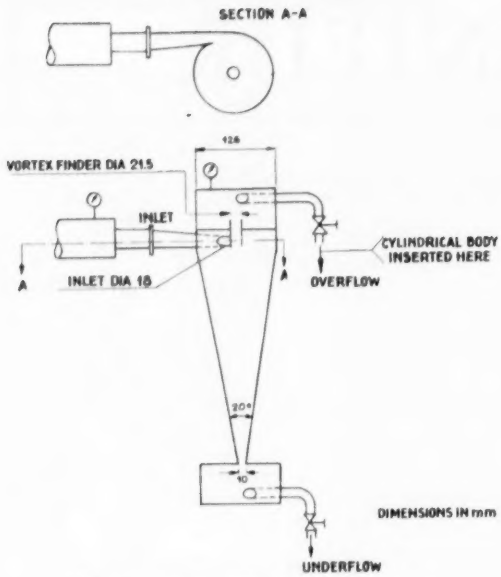


Fig. 1a. Cyclone used in the experiments.

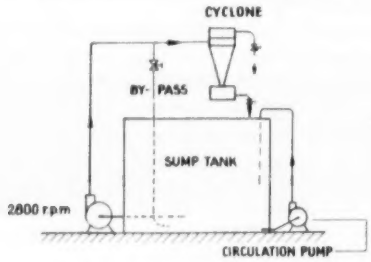


Fig. 1b. Experimental set-up.

flow through the cyclone varied. It is plausible to assume that, thanks to these provisions, the size-distribution of the water droplets in the emulsions obtained will be practically unaffected by the flow conditions of the cyclone.

The by-pass jet caused already some agitation in the sump tank and an extra circulation pump increased this.

The overflow and underflow could be varied by means of valves.

Experimental results

Fig. 2 shows the dehydration of an oil of 3 centistokes viscosity containing 4% of water. The dotted line in fig. 2a and b represents the water content in overflow and underflow respectively for the hypothetical case that the cyclone sends as much water with the underflow as is theoretically possible [4]). It is clear that for this ideal case the cyclone must have an underflow of 4% to separate the water from the oil completely. At higher ratios of underflow to total flow the underflow contains not only water but also oil. Its composition is indicated by the dotted line in fig. 2b.

[4]) If $c = \frac{A}{A+B}$ stands for the water content in the cyclone inlet and α stands for the ratio of underflow to total flow, one can easily find that the water content in the overflow is: $c_1 = \frac{c-\alpha}{1-\alpha}$, and the water content in the underflow: $c_2 = \frac{c}{\alpha}$. These relationships are shown in fig. 2 *a* and *b* by the dotted lines.

The full line in fig. 2a and b indicates the water contents measured at inlet velocities of 6.2 to 8.8. m/sec. It is seen that even at an underflow as great as 30% the overflow carried some water with it. The slight variation in velocity had no noticeable influence on the results.

A few preliminary experiments performed in a 3'' model into which oil and water (4% of water) were introduced separately with the water nearest to the cylindrical cyclone wall, showed that with an underflow of 10% the overflow still contained some water. It appears therefore that in the cyclone some undesirable mixing takes place and this may perhaps be responsible for the fact that the water content in the overflow could not be reduced below about 0.5%.

Fig. 2c shows the separation number E_s, as defined above, as a function of the ratio of underflow to total flow. E_s is maximum when the underflow is about 10% of the total flow. At underflows below 10% the cyclone can be considered as overloaded, because the underflow is too small to evacuate all the water present. At underflows greater than 10% it becomes underloaded, that is too much oil is fed with the water to the underflow.

For higher water contents in the feed similar curves were found.

Essentially the same results were obtained in experiments with an underflow orifice open to the air so that an air core was free to develop. The same separation results were also obtained when a cylindrical body 25 cm long was inserted between inlet and conical part (see fig. 1a). The pressure loss $P_1 - P_2$, however, was markedly decreased by the cylindrical body. The effect of such a cylindrical body on separation and pressure loss is already known for cyclones separating solids from water (DAHLSTROM, 1949).

By way of illustration fig. 3 shows photomicrographs of samples taken from the inlet, overflow and underflow for an emulsion of 2% of water in oil of 3 centistokes; the underflow was 11% of the total flow. Inlet velocity was 7 m/sec.

The effect of viscosity on separation

If the tangential velocities of the liquid were known, the centrifugal forces acting on the water droplets at any point in the cyclone could easily be calculated. For some drop sizes, these centrifugal forces just balance the viscous drag due to the inward directed radial oil flow, so that these droplets move neither outwards nor inwards; smaller droplets move inwards to the vortex finder, larger ones move outwards to the cyclone wall. By applying Stokes's law for the viscous drag it can be shown that the size of the drops that are in equilibrium at a given radius is proportional to the square root of the oil viscosity and inversely proportional to the square root of the tangential velocity at that radius and, therefore although as a very rough approximation, also to the square root of the inlet velocity. It follows that at constant inlet velocity, water drops of small size that would be separated from a low-viscosity oil cannot be separated from an oil of higher viscosity, and that separation from this heavier oil will be less efficient.

Drop-size measurements by means of a few photomicrographs taken from the inlet emulsion revealed that, at least at a water content of 2%, the maximum size of drops in emulsions with an oil of 3 centistokes and an oil of 30 centistokes, was of the order of 100 μ.

For the oil of 3 centistokes, a rough estimate gave 50 μ as the maximum size of drops in the overflow. This overflow contained 0.5% of water (compare fig. 3). From the theoretical considerations expounded above we see that,

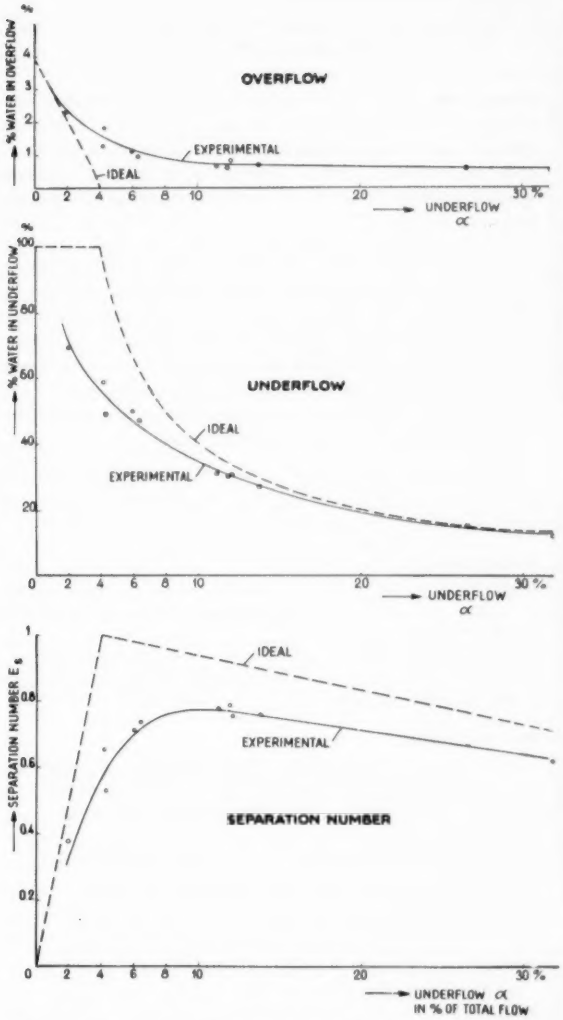


Fig. 2 a, b en c. Separation of a water-in-oil emulsion, containing 4% of water, viscosity of oil 3 centistokes.

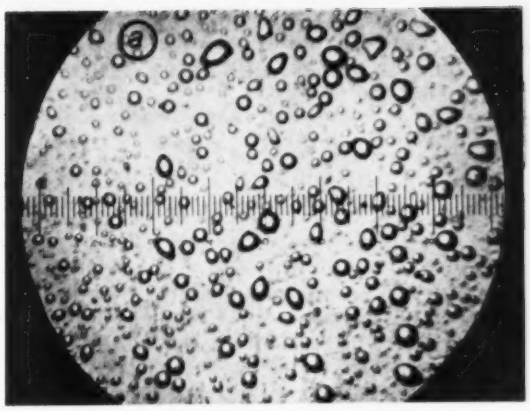


Fig. 3a. Inlet, 2% water in oil of 3 centistokes.

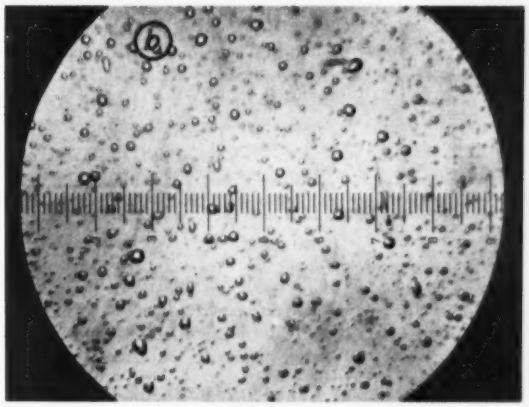


Fig. 3b. Overflow, 0,5% water.

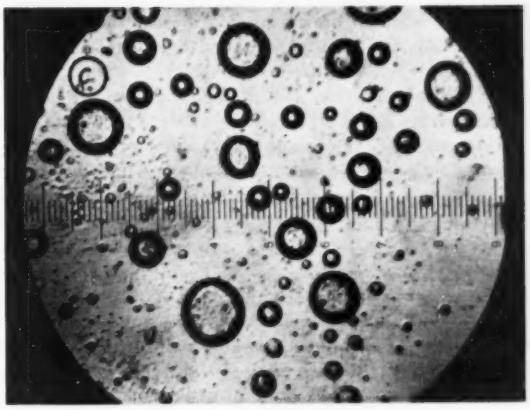


Fig. 3c. Ratio of underflow to total flow 11%.

Fig. 3. 1 division of scale = 24,4 microns. Since the slides used were covered, so that the sample was contained in a space of 0.1 mm between top and bottom, all water drops > 100 microns (in fig. 3c) occur in a deformed state.

if the inlet velocity remains unchanged, an oil with for instance a viscosity of $4 \times 3 = 12$ centistokes would have an overflow containing droplets $\sqrt{4} \times 50 = 100\,\mu$ in diameter, this is just the diameter of the largest drops present in the inlet mixture. At this viscosity one may therefore expect very poor separation indeed.

In order to find out empirically to what extent viscosity influences the separation of water from oil in a cyclone, some more experiments, with oils of 3, 11, and 30 centistokes, have been carried out.

Fig. 4 shows the results of the separation experiments with these three oils [5]). The inlet velocity was about 8 m/sec. The lines drawn have been determined by interpolation from curves of the type shown in fig. 2a. It is seen in fig. 4 that the cyclone separates no water from oils of viscosities greater than 30 centistokes, and also that for oils of viscocities between 10 and 30 centistokes separation is very poor. This agrees with the reasoning given above. Although at low viscosities the separation is substantially promoted by an increase in the ratio α of underflow to total flow, separation becomes less and less affected by α when the viscosity increases.

According to the idea of equilibrium drop sizes, already expounded, an increase in inlet velocity should decrease the sizes of the drops that are in equilibrium within the

[5]) The difference in density between these three oils is negligible as compared with the difference in viscosity.

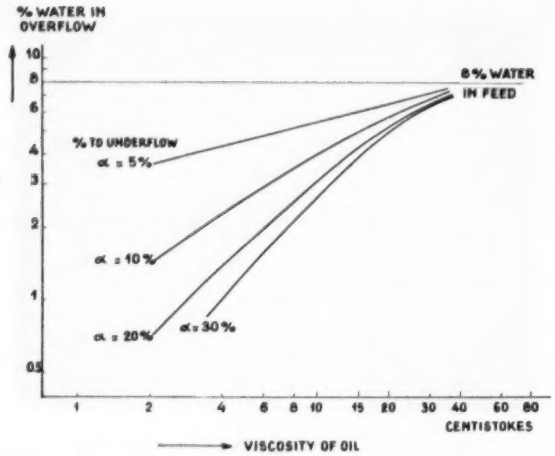


Fig. 4. Water concentration in overflow for water in oil emulsions containing 8% of water inlet velocity about 8 m/sec.

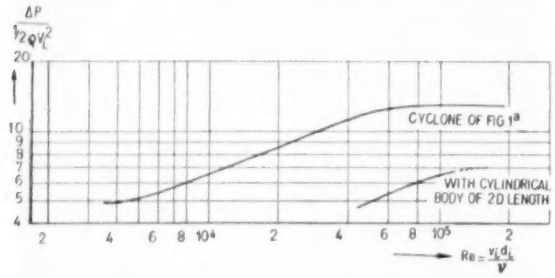


Fig. 5. Pressure loss over cyclone of fig. 1 as measured with water and three oils of 3,11 and 30 centistokesviscosity inlet velocity ranging from 4 to 12 m/sec.

cyclone, and hence improve the separation. A few tests were run with the oil of 11 centistokes at 8 and 16 m/sec inlet velocity. In these tests, at both velocities a water content of 8% at the inlet was reduced to a water content of 4% in the overflow when α remained constant at 20%, so that doubling the inlet velocity had no effect on the separation. An increase in the inlet velocity means an increase in the separating action, but, at the same time, an increase in the shearing forces set up by the velocity gradients in the cyclone, which promote the splitting-up of water drops. These two effects counteract each other. That may be the reason that a twofold increase in inlet velocity did not produce any noticeable effect on the overflow water content.

The ratio of pressure loss $P_1 - P_2$ and velocity head of the liquid entering the cyclone is shown in fig. 5, where this ratio is plotted against the Reynolds number, defined as $Re = v_i\, d_i/\nu$; v_i = inlet velocity, d_i = diameter of inlet nozzle, ν = kinematic viscosity of fluid. During these measurements the underflow nozzle was kept closed and clean oil was used. These curves will not change very much with underflows up to say 20% of the total flow.

It is seen from fig. 5 that for $Re > 10^5$ the ratio of pressure loss to inlet velocity head is constant. For lower values of Reynolds number (such as obtained with the heavier oils) this ratio decreases. Probably this must be attributed to an alteration in the distribution of tangential velocities within the cyclone, because pressure drop is directly related to the conversion of static head into kinetic head. At high Reynolds numbers this distribution is such that over a great part of the cyclone radius the tangential velocities can be represented by vr^n = constant. Near the radius of the vortex finder the velocities may amount to 3 to 4 times the inlet velocity (KELSALL, 1952). The exponent n, which amounts to 0.7 to 0.8 at high values of Re, tends to decrease when viscosity is increased. When viscosity effects become predominant the tangential velocities in the whole cyclone may even remain far below the inlet velocity. It will be clear that such a decrease in tangential velocities will be another factor unfavourably affecting the separation in a cyclone.

Recapitulating, it can be said that the cyclone, because of its small dimensions and simple construction, is an attractive apparatus for the separation of emulsions. In case the continuous phase is a viscous one, however, its effectiveness is very restricted, as is likewise that of gravity settlers and centrifuges. The experiments provide some evidence that at high velocities the separation is counteracted by the splitting-up of the dispersed phase.

The author is indebted to Mr. B. G. VAN DER HEGGE ZIJNEN for suggestions and criticisms made during the preparation of the manuscript.

References

D. A. DAHLSTROM, 1949: „Cyclone operating factors and capacities on coal and refuse slurries"; *Mining Transactions* **184**, 331/344.

D. F. KELSALL, 1952: „A study of the motion of solid particles in a hydraulic cyclone"; *Transactions Institution Chemical Engineers* **30**, 87/108.

Beraadslaging

Prof. dr L. J. F. BROER: Is het niet beter E_s^2 als scheidingscriterium te gebruiken? Het criterium wordt dan scherper en is symmetrisch voor overloop- en aftapproduct zonder dat absoluutstrepen behoeven te worden gebruikt.

Ir J. J. VAN ROSSUM: Fig. 2c vertoont inderdaad een vlak maximum, maar het heeft weinig zin om, uitgaande van de in fig. 2c aangegeven meetpunten, met een scherper criterium te werken. Het vlakke maximum geeft aan, dat de afstelling van de cycloon in dit gebied niet erg kritiek is.

Verder heeft de gebruikte uitdrukking voor E_s het voordeel, dat voor verwaarloosbaar kleine concentraties van een der phasen E_s de gebruikelijke vorm van het vangsteijfer voorstelt.

Dr ir A. KLINKENBERG: Naar aanleiding van de suggestie van prof. BROER zij opgemerkt, dat E_s een eenvoudige physische betekenis heeft. Men kan namelijk de werkelijke cycloon vervangen denken door een ideaal werkende cycloon met een by-pass leiding. Wanneer men verder overloop en aftapproduct elk vervangen denkt door een zuivere component plus uitgangsmengsel, dan geeft E_s de fractie van de voeding aan, die men door de ideaal werkende cycloon moet voeren.

Dr K. RIETEMA: Naar aanleiding van de opmerkingen van prof. BROER en dr KLINKENBERG nog het volgende: Analoog aan de definitie van E_s, zoals in de tekst gegeven, kan men een fractioneel scheidingsgetal definiëren. Indien b.v. de phase A verdeeld is over een parameter x en de phase B over een parameter y, kan men voor het fractioneel scheidingsgetal E_{xy} aangeven:

$$E_{xy} = \left| \frac{A_1(x)}{A\ (x)} - \frac{B_1(y)}{B\ (y)} \right| = \left| \frac{A_2(x)}{A\ (x)} - \frac{B_2(y)}{B\ (y)} \right| .$$

Hierbij geldt dat het totale vangsteijfer

$$\overline{E}_s = \left| \frac{A_1}{A} - \frac{B_1}{B} \right|$$

ook gevonden kan worden, indien voor elke k en g het fractionele scheidingsgetal E_{xy} bekend is.

$$E_s = \iint E_{xy}\, g\,(k)\, f\,(y)\, dx\, dy$$

waarbij $g\,(x)$ en $f\,(y)$ de genormaliseerde verdelingsfuncties voorstellen.

Deze mogelijkheid, die de aantrekkelijkheid van de voorgestelde definitie aanzienlijk verhoogt, vervalt indien de door prof. BROER voorgestelde quadratering uitgevoerd wordt.

In de practijk leveren de absoluutstrepen geen enkel bezwaar op.

In aanvulling op de interpretatie van dr KLINKENBERG zou ik willen opmerken, dat niet bepaald is of de by-pass leiding aangesloten is op de overloop of op de benedenafvoer van de cycloon. Indien de fractie E_s door de ideaal werkende cycloon vaststaat, geeft het scheidingsgetal dezelfde uitkomst, wanneer de by-pass volledig naar de overloop dan wel volledig naar de benedenafvoer van de cycloon gaat. Dit lijkt een nadeel van de voorgestelde definitie, echter zal men ook bij alle andere voorgestelde definities een dergelijk nadeel hebben. Het is nl. niet mogelijk, een scheiding van 2-phasen volledig met één enkel getal te karakteriseren. Hiervoor zijn tenminste 2 getallen nodig.

Ir R. D. DOBSON: Wat stellen de symbolen A, B, A_1 en B_1 voor in de uitdrukking voor E_s?

Ir J. J. VAN ROSSUM: Aan de cycloon worden per tijdseenheid A-delen van de ene phase en B-delen van de andere phase toegevoerd. Van de A-phase ontwijkt een deel A_1 door de overloop en de rest, A_2, door de aftap. Van de B-phase gaat B_1 naar de overloop en B_2 naar de aftap; dus $A = A_1 + A_2$ en $B = B_1 + B_2$. Hierdoor kan de gegeven uitdrukking voor E_s, die betrekking heeft op het overloopproduct, ook betrokken worden op het aftapproduct, nl.

$$E_s = \left| \frac{A_2}{A} - \frac{B_2}{B} \right|$$

zonder dat de waarde ervan verandert. Daar in de uitdrukking voor E_s alleen verhoudingen van gelijksoortige phasen voorkomen, is de waarde van E_s onafhankelijk van de gekozen eenheden voor $A\,(A_1, A_2)$ en $B\,(B_1, B_2)$.

Ir D. G. H. LATZKO: Veelal wordt voor vloeistof-vloeistof scheidingen gebruik gemaakt van centrifuges, waarbij de benodigde scheidingsenergie uit mechanische bron wordt verkregen. Zou de Heer VAN ROSSUM iets kunnen mededelen over de omstandigheden (d.w.z. die combinaties van capaciteit, scheidingsgetal, stofeigenschappen en economie) waarbij z.i. de hydrocycloon de voorkeur verdient boven de mechanisch aangedreven centrifuge?

Ir J. J. VAN ROSSUM: Het is mij niet mogelijk om deze vraag in zijn algemeenheid te beantwoorden. Bij gelijke scheiding is de cycloon in een veel gunstiger positie dan de centrifuge, wat betreft capaciteit en eenvoud van constructie en bediening. De aard van de stroming door de cycloon maakt het echter plausibel, dat ten gevolge van de optredende schuifspanningen de cycloon in vele gevallen minder scherp zal scheiden dan een centrifuge.

IV. Afscheiding van stof uit gas

621.928.93 : 66.074.2 : 66.074.61

door ir H. VAN DER KOLK

Summary: *Cyclones for the collection of dust from gases.*

A summary will be given of the different types of cyclones which can be divided according to the main currents of the gas in the cyclone. Further will be considered what the influence of some principal dimensions will be upon the efficiency, price and power-consumption of a cyclone. Afterwards a comparison will be made between the installations consisting of large and those consisting of small cyclones. The influence of the load condition upon the dust content of the cleaned gas will be discussed and at the end some pictures of cyclone-installations will be shown.

Oudste toepassing

De oudste toepassing van cyclonen in de industrie is die voor het scheiden van vaste stoffen uit gassen, de toepassing, die thans nog het meest voorkomt.

De oudste cycloon is waarschijnlijk die van de Knickebocker Company in de Verenigde Staten van omstreeks 1885.

Fig. 1 geeft de afbeeldingen 1 en 2 van het Duitse octrooischrift, dat deze Maatschappij in 1886 verkreeg.

Alle essentiële elementen, die ook thans nog het meest toegepaste type stofcycloon kenmerken, zijn reeds in deze oorspronkelijke cycloon aanwezig.

Aan een omwentelingslichaam, dat zich naar beneden vernauwt, wordt aan de bovenzijde tangentieel het stof-luchtmengsel toegevoerd. Het afgescheiden stof verlaat de cycloon aan de onderzijde en het gas ontwijkt aan de bovenzijde door een centraal aangebrachte uitlaatpijp. De gasuitlaatpijp in deze figuur is veel korter dan thans zals practisch wordt beschouwd, maar in fig. 5 van hetzelfde octrooischrift (fig. 2) wordt reeds een diep in de cycloon aangebrachte uitlaatpijp getoond.

In fig. 5 is het merkwaardig te zien, hoe de constructeur zich reeds gerealiseerd heeft, dat ten gevolge van het samenspel tussen de centrifugaalkracht en de meesleepkracht, die het langs de wand naar omlaag stromende gas op het deeltje uitoefent, het lichtere materiaal naar omlaag wordt afgevoerd, maar het grovere materiaal naar het deksel gevoerd wordt. Daarom is in het deksel een afvoerleiding aangebracht voor het zware stof.

Hoofdtypen

In de loop der jaren zijn zeer veel, vrij sterk van elkaar verschillende, constructies toegepast en wij kunnen thans de cyclonen naar de stroming in de cycloon verdelen in drie hoofdgroepen, nl.

(fig. 3), die waarbij het gas zich eerst langs de wand in de ene richting van de cycloon beweegt om na een omkering in de andere richting centraal afgevoerd te worden, waarbij het stof zich beweegt in de richting van de buitenstroming;

(fig. 4) die, waarbij het gas in één richting stroomt en het stof op de een of andere wijze aan de buitenzijde van de cycloon wordt afgeschild,

terwijl in het derde type (fig. 5) het gas tangentieel toegevoerd wordt en een vlakke spiraal naar binnen doorloopt. Het stof, dat zich aan de buitenzijde concentreert, wordt afgeschild samen met een geringe hoeveelheid gas en uit dit gas in een na-afscheider verwijderd.

Economie van de cycloon

Voor een stofafscheider zijn de volgende grootheden van belang:

de prijs,

de ingenomen ruimte,

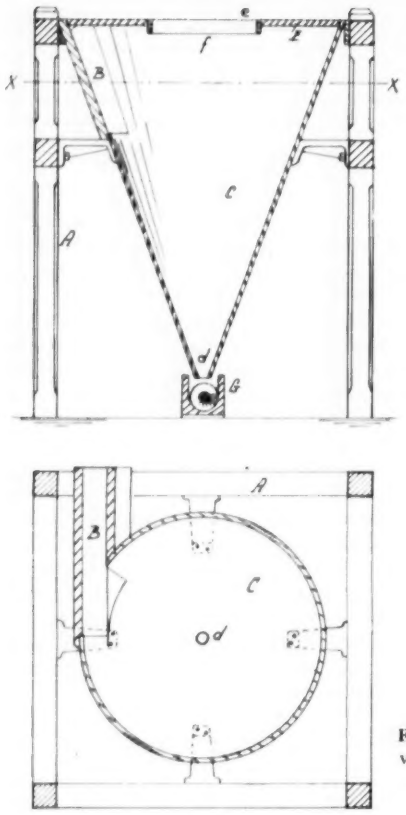


Fig. 1. Fig. 1 en 2 van het Duitse octrooischrift nr 39219.

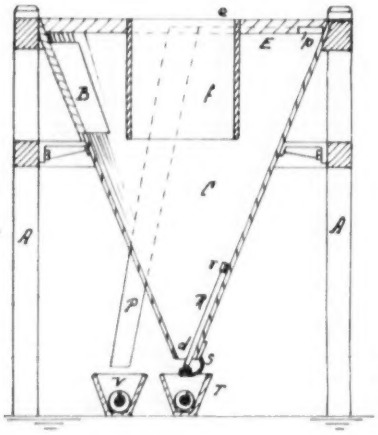


Fig. 2. Fig. 5 van het Duitse octrooischrift nr 39219.

de verbruikte energie,
en het onderhoud,
die de kosten bepalen,
en het vangsteijfer,
dat de opbrengst bepaalt.

Nu is het in het algemeen zo, dat hoe hoger het vangsteijfer moet zijn, des te hoger zullen de kosten zijn.

Een paar voorbeelden mogen dit illustreren.

Een hoger vangsteijfer kan b.v. verkregen worden door aan een cycloon van zekere vorm een kleinere inlaat aan te brengen, waardoor echter de capaciteit van de cycloon verminderd wordt: dat wil dus zeggen, waardoor de cyclooninstallatie voor een gegeven te reinigen gashoeveelheid duurder wordt en meer plaats vergt.

Een ander middel om tot hogere vangsteijfers te komen is het vernauwen van de gasuitlaat, waardoor bij gegeven capaciteit de weerstand en daarmede het energieverbruik toeneemt. Een derde middel is het verkleinen van de cycloon, waardoor het nodig wordt om de te reinigen gasmassa over een groot, soms zeer groot aantal cyclonen te verdelen, wat tot een meer gecompliceerde bouw leidt.

Echter is het vangsteijfer van een cycloon natuurlijk in de eerste plaats afhankelijk van de fijnheid van het stof, dat uit het gas verwijderd moet worden en het is duidelijk, dat het geen zin heeft een kostbare, veel plaats vergende installatie, die een grote weerstand heeft, te gebruiken voor grof stof, dat immers ook door een veel goedkopere installatie gemakkelijk afgescheiden kan worden.

Dit verklaart waarom er verschillende typen cyclonen naast elkaar bestaansrecht vinden: wegens de aanpassing van de installatie aan het af te scheiden stof zijn confectiecyclonen minder op hun plaats en verdient het aanbeveling, elke installatie op grond van de eigenschappen van het af te scheiden stof te ontwerpen. De grootte van een installatie hangt niet af van de hoeveelheid af te scheiden stof, maar van de hoeveelheid te reinigen gassen, indien de fijnheid van het stof gegeven is.

Hoewel U uit de lezing van prof. Broer duidelijk geworden zal zijn, dat cyclonen voor berekening moeilijk toegankelijk zijn, is het natuurlijk wel mogelijk, uit de theoretische beschouwingen bepaalde qualitatieve conclusies te trekken. Het eerstgenoemde middel om de kwaliteit van een cycloon te verbeteren, namelijk verkleinen van de inlaat, baseert zich op het volgende.

Indien met gegeven snelheid een geringere hoeveelheid gas aan een bepaalde cycloon wordt toegevoerd (kleinere inlaat), blijft de centrifugaalkracht nagenoeg constant, terwijl de radiaal naar binnen gerichte component van de snelheid afneemt.

Uit het door prof. Broer behandelde spel tussen de op het stofdeeltje werkende krachten volgt, dat, indien de centrifugaalkracht dezelfde blijft en de meesleepkracht afneemt, fijnere deeltjes afgescheiden worden.

Bovendien neemt de tijd, welke een zekere gasmassa in de cycloon vertoeft, toe, als de doorstromende gasmassa afneemt. Ook hierdoor wordt een gunstige invloed op de afscheiding van fijne deeltjes verkregen.

Met dit middel kan men echter niet te ver gaan, omdat de wandwrijving, die de roterende gasmassa afremt, een grotere invloed heeft, indien minder gas de cycloon doorstroomt. De rotatiesnelheid van het gas neemt dan af en in een extreem geval, namelijk bij een zeer kleine inlaat en als gevolg daarvan een zeer geringe capaciteit, gaat de cycloon als bezinkkamer werken en dit is, zoals bekend is, weinig effectief.

Het tweede genoemde middel, namelijk het verkleinen van de diameter van de gasuitlaat, vindt eveneens zijn grond in de verhouding tussen de centrifugaalkracht en de meesleepkracht, die voor de afscheiding gunstiger wordt, naarmate het stofdeeltje zich op geringere afstand van de cycloonas beweegt.

Bij een gegeven cycloonlichaam kan men dus de kwaliteit verbeteren òf ten koste van de capaciteit, dat wil zeggen, dat de installatie duurder wordt, òf ten koste van de weerstand, waardoor het energieverbruik toeneemt.

Het derde genoemde middel om de kwaliteit van cyclonen te verbeteren is het proportioneel verkleinen van de cycloon. Het stromingsbeeld in een grote en in een daarmede gelijkvormige kleine cycloon is bij gelijke intreesnelheid nagenoeg gelijk, dat wil zeggen, dat in elk punt zowel de tangentiële als de radiale snelheden in de beide cyclonen gelijk zijn.

De meesleepkracht, die evenredig is aan de snelheid zelf,

is dus in beide gevallen gelijk, maar de centrifugaalkracht, die omgekeerd evenredig is aan de straal, waarop zich een deeltje beweegt, is bij de kleine cycloon groter dan bij de grote cycloon.

Hierdoor vindt weer een verschuiving plaats van de grootte van de korrel, die nog juist kan ontsnappen, waardoor de kleine cycloon beter vangt.

Bij gelijke wanddikten heeft een installatie voor een bepaalde capaciteit, bestaande uit cyclonen van een voorgeschreven vorm, een bepaald gewicht, onafhankelijk van de grootte en daarmede van het aantal van de toegepaste cyclonen. Het is daarom duidelijk, dat door het verkleinen van de cyclonen de installatie niet zeer veel kostbaarder behoeft te worden als de problemen van de gastoe- en afvoer en van de stofafvoer gunstig worden opgelost. Ook is de weerstand en dus het energieverbruik practisch onafhankelijk van de grootte van de cyclonen.

Reeds sinds geruime tijd worden dan ook installaties gebouwd, bestaande uit een groot aantal zeer kleine cyclonen.

Uit het reeds gezegde zou volgen, dat dergelijke installaties belangrijk beter moeten afscheiden dan installaties, bestaande uit grote cyclonen; toch is dit geenszins het geval.

De kwestie is namelijk deze: een kleine cycloon vangt dàn zonder twijfel beter dan een grote cycloon, indien beide volkomen gelijkvormig zijn. Maar het is duidelijk, dat het samenstellen van batterijen van honderden cyclonen moeilijkheden oproept, die overwonnen moeten worden. Tot deze moeilijkheden behoren het aansluiten van de cyclonen aan de gastoevoerkanalen en aan de gasafvoerkanalen en het zodanig combineren van de vele stofuitlaatopeningen, dat het stof op weinig plaatsen afgetapt kan worden. Het gevolg hiervan is, dat de constructeurs van dergelijke batterijen er toe zijn overgegaan speciale cycloonvormen te ontwikkelen, die zich tot een zodanige combinatie lenen. Hierbij zijn echter ten aanzien van de vangstkwaliteit concessies gedaan en wel zodanig, dat de kwaliteit van elke kleine cycloon op zichzelf gemakkelijk bereikt en zelfs overtroffen kan worden door grote cyclonen. Nogmaals: slechts als twee cyclonen gelijkvormig zijn, staat a priori vast, dat de kleine een betere vangstkwaliteit heeft dan de grote.

Een onbetwist voordeel van batterijen kleine cyclonen is, dat zij een compactere installatie geven dan met grotere cyclonen bereikbaar is. Dit volgt hieruit, dat het volume van een cycloon met de derde macht van een lineaire afmeting toeneemt, terwijl de capaciteit bij gegeven intreesnelheid met het kwadraat van die lineaire afmeting toeneemt.

Een tweede belangrijk voordeel is, dat de kleine cycloon, doordat er zeer grote aantallen van nodig zijn, als massaproduct gefabriceerd kan worden.

Daar staan echter nadelen tegenover. Het eerste nadeel is, dat het moeilijk is de belasting over alle cyclonen gelijkmatig te verdelen en ongelijkmatige belasting betekent ongelijkmatige drukken in de stofuitlaatopeningen van de cyclonen. Aangezien deze stofuitlaatopeningen door de bunkerruimte met elkaar in verbinding staan, zullen er bij ongelijkmatige belasting stromingen van de ene cycloon door de bunker naar de andere cycloon plaats vinden, waardoor het vangsteijfer van de installatie ongunstig wordt beïnvloed.

Een tweede nadeel van de kleine cyclonen is, dat zij licht aanleiding geven tot verstopping, wat in het bijzonder het geval is bij het verwerken van fijn stof.

De invloed van de belasting op het vangsteijfer

Zoals reeds gezegd, hangt het vangsteijfer van een cycloon voor een bepaald stof af van de bouw van de cycloon. Verder hangt het vangsteijfer af van de intreesnelheid van

Fig. 3. Cycloon in welke de hoofdbewegingsrichting van het gas omkeert.

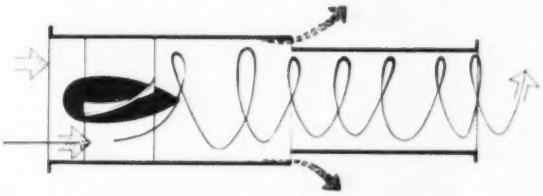


Fig. 4. Cycloon in welke de hoofdbewegingsrichting van het gas behouden blijft.

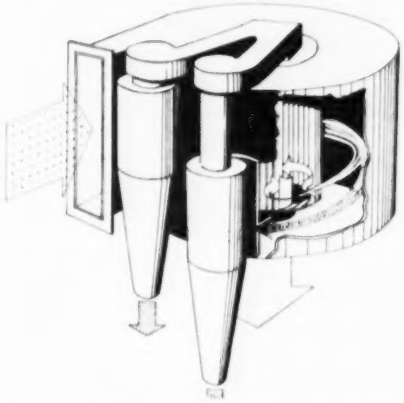


Fig. 5. Cycloon waarbij het gas volgens een vlakke spiraal van buiten naar binnen stroomt.

het gas. Nu is het zo, dat als de intreesnelheid vanaf een lage waarde toeneemt, het vangsteijfer eerst vrij sterk stijgt, maar later minder sterk. Het is alsof het vangsteijfer een asymptoot nadert. Bij sommige cyclonen neemt bij verdere verhoging van de intreesnelheid het vangsteijfer af. Een installatie wordt vanzelfsprekend berekend voor de maximale belasting, dat wil zeggen, dat voor die belasting een

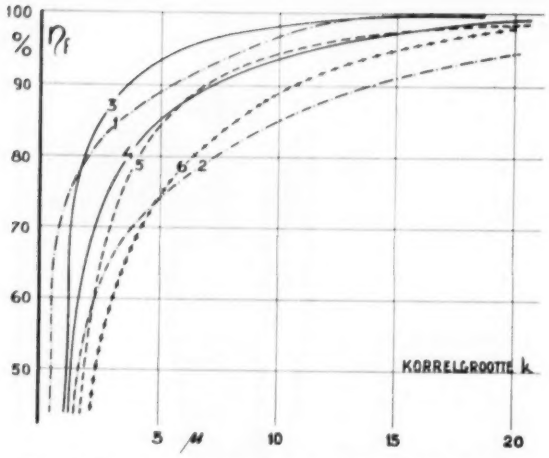


Fig. 6. Fractionele vangsteijferlijnen van enige cyclonen.

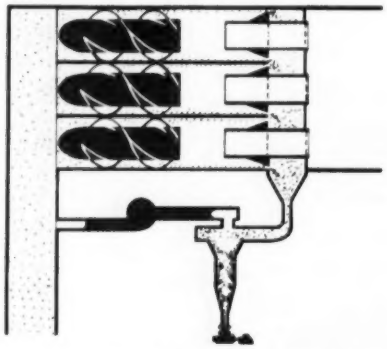


Fig. 7. Cycloon in welke de hoofdbewegingsrichting van het gas niet verandert. De rotatie wordt door een schroef verkregen.

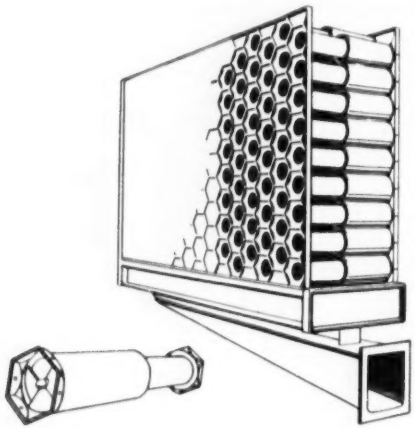


Fig. 8. Batterij van cyclonen volgens fig. 7.

gunstige intreesnelheid gekozen wordt. Neemt nu de belasting af, dan neemt ook het vangsteijfer af; dit is een nadeel, maar in feite valt het resultaat sterk mede, als het gaat om de reinheid van het gas.

Nemen wij als voorbeeld een cycloonbatterij voor een stoomketelinstallatie, dan kunnen wij globaal aannemen, dat de hoeveelheid stof, die aan de vanger toegevoegd wordt, evenredig is met de derde macht van de ketelbelasting. Nemen wij verder aan, dat de gashoeveelheid evenredig is met de ketelbelasting, wat ongeveer wel klopt, dan

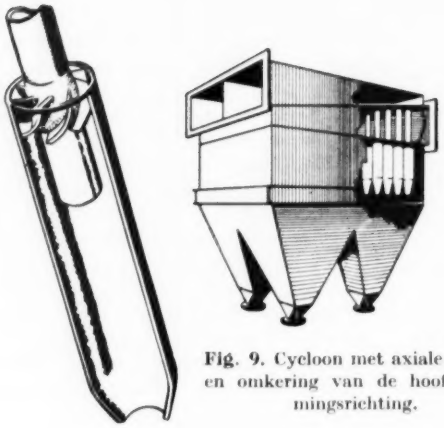


Fig. 9. Cycloon met axiale inlaat en omkering van de hoofdstromingsrichting.

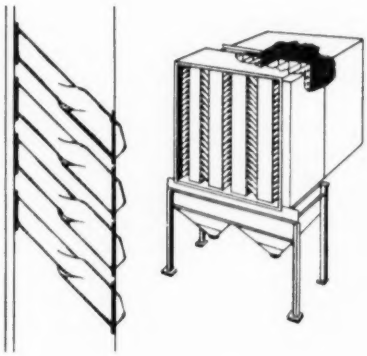


Fig. 10. Cycloonbatterij in welke de cyclonen zowel in verticale als in horizontale richting zijn verspreid.

is de hoeveelheid stof per m³ gas evenredig aan het kwadraat van de ketelbelasting, dat wil zeggen, dat de hoeveelheid stof in het ongereinigde gas met verlaging van de capaciteit veel en veel sterker afneemt dan het vangsteijfer, met als gevolg, dat de hoeveelheid stof per m³ in het gereinigde gas bij afname van de ketelbelasting, niettegenstaande het lagere vangsteijfer, sterk daalt. Over het algemeen behoeft men zich dus over de vermindering van het vangsteijfer bij dalende belasting geen zorgen te maken. Mocht echter uit de gegevens voor een bepaalde installatie blijken, dat door dit verschijnsel wèl ernstige bezwaren optreden, dan is het mogelijk die te vermijden door één of meer cyclonen van een batterij uit te schakelen. Ook is het mogelijk cyclonen van een instelbare intreeklep te voorzien, waardoor het vangsteijfer nagenoeg constant gehouden kan worden.

Kwaliteit van cyclonen

De Heer Van Ebbenhorst Tengbergen heeft U reeds bekend gemaakt met de begrippen „fractioneel"- en totaal vangsteijfer.

Wat kan nu van cyclonen verwacht worden? Het antwoord daarop is zeer moeilijk te geven, omdat, afhankelijk van de bouwwijze en afhankelijk van de weerstand, de fractionele vangsteijfers zeer sterk uiteenlopen.

Het plaatje (fig. 6) geeft de fractionele vangsteijferlijnen van enige cyclonen weer. De krommen 1, 2, 5 en 6 betreffen cyclonen met een diameter van 40—150 mm, dus zeer kleine cyclonen. De krommen 3 en 4 betreffen cyclonen met een diameter van 1000 mm. De kleine cyclonen zijn alle van typen, die speciaal gemaakt zijn om tot grote batterijen samengebouwd te worden.

Uit deze krommen blijkt, dat ook van stof van 5 μ, bij een s.g. van 2 gr/cm³, nog belangrijke percentages afge-

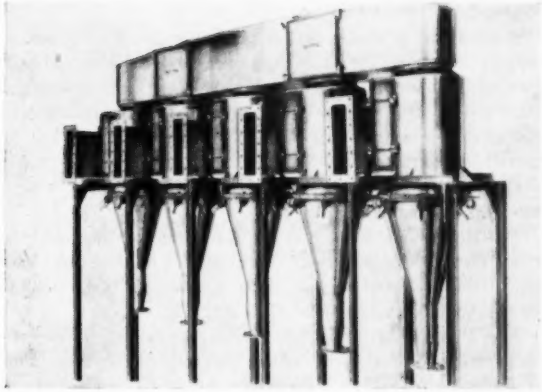


Fig. 11. Cycloon uit roestvrij staal voor het afscheiden van melkpoeder.

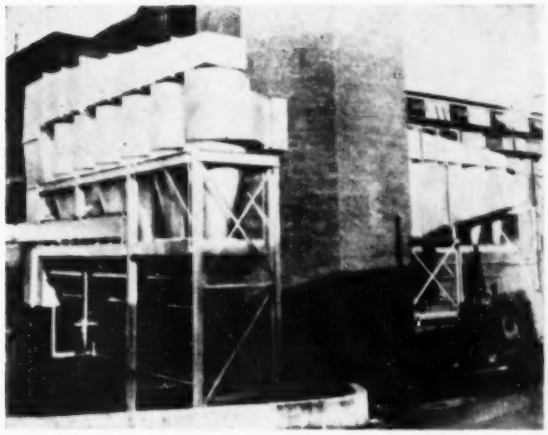


Fig. 13. Gesplitste cycloonbatterij voor een stofkoolketel.

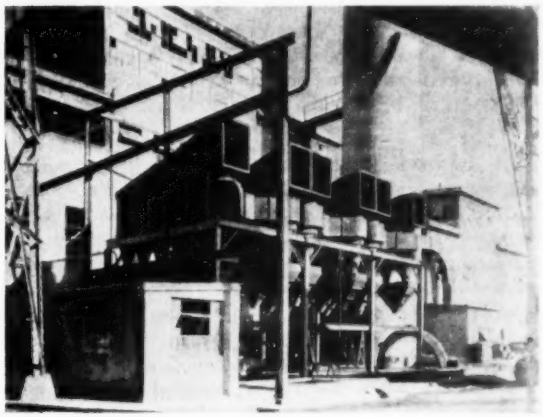


Fig. 12. Cycloonbatterij voor de reiniging van het gas van een cementdraaioven.

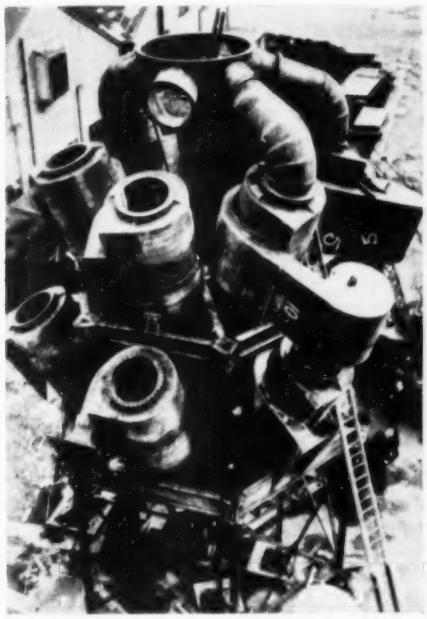


Fig. 14. Cycloonbatterij voor een cateracker.

scheiden kunnen worden. Anderzijds blijkt eveneens uit de krommen, dat voor zeer fijn stof het vangsteijfer snel terugloopt.

Globaal kan men zeggen, dat voor goede cyclonen stof boven 20 μ geen moeilijkheden oplevert, dat voor een goed vangsteijfer voor het gedeelte van het stof tussen 5 μ en 20 μ de kwaliteit van de cycloon een grote rol speelt, dat het alleen met cyclonen van bijzondere kwaliteit nog gelukt van het gedeelte tussen 2 μ en 5 μ een redelijk percentage af te scheiden, maar dat er van afscheiden van het gedeelte fijner dan 2 μ weinig terecht komt.

De conclusie is, dat voor een zeer groot aantal verschillende stofsoorten de cycloon als afscheider op zijn plaats is, maar dat in het algemeen niet verwacht mag worden, dat het uitlaatgas stofvrij is. Dit brengt o.a. met zich mede, dat het meestal niet geoorloofd is het gas van cyclonen binnenshuis af te voeren, in het bijzonder niet, indien het stof silicaten bevat, zoals bij afzuiging van slijperijen, zandstraalinstallaties e.d., wegens het gevaar van silicosis. Dit is wel een groot bezwaar, omdat het naar buiten afvoeren van lucht in de winter betekent een verhoogde brandstofrekening voor de verwarming van de ruimten, van waaruit lucht wordt afgezogen.

De volgende plaatjes geven enige beelden van cycloonsystemen en van installaties.

Eerst een cycloon met axiale inlaat en een schroef voor het in rotatie brengen van de gassen (fig. 7). De algemene bewegingsrichting van het gas is rechtuit, het stof wordt aan de buitenzijde door een shuntstroom afgevoerd naar een verzamelkast, die aangesloten is op een secundaire cycloon, waarin het stof uiteindelijk van het gas gescheiden wordt. Het volgend plaatje (fig. 8) laat een batterij van dergelijke cyclonen zien. De onderkast vormt de afvoer naar de shuntcycloon.

In fig. 9 ziet men een cycloon met axiale schroefinlaat, waarbij de gasafvoer aan dezelfde zijde is aangebracht als de gastoevoer. De gasafvoerpijpen steken door het gemeenschappelijk gastoevoerkanaal heen en monden uit in het gemeenschappelijke gasafvoerkanaal.

Wat de bouw van de batterij betreft, is dus ook hier verkregen, dat de gasstroom de batterij in dezelfde richting verlaat, waarin hij aankomt.

De opstelling is elegant te noemen, maar de hoogte van de batterij is in vergelijking met de hoogte van de enkelvoudige cycloon zeer groot, doordat alle cyclonen in één horizontaal vlak opgesteld worden, waardoor de bunker

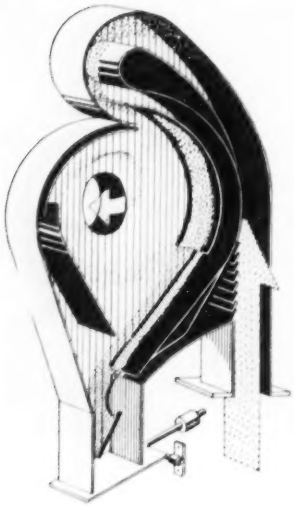


Fig. 15. Cycloonzifter in welke de hoofdstroom een vlakke spiraal van buiten naar binnen volgt.

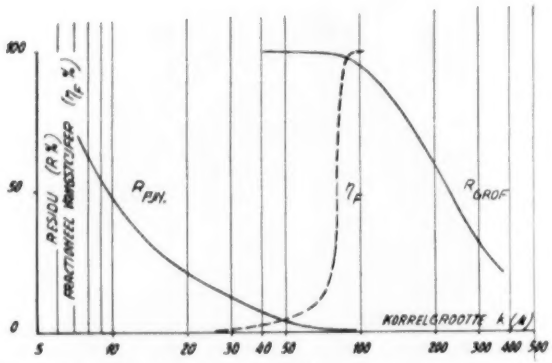


Fig. 16. Analysekrommen en ziftkromme van de cycloon volgens fig. 15.

grote horizontale afmetingen krijgt en, wegens de eis, dat het stof langs de wanden naar omlaag moet kunnen glijden, ook hoog wordt.

Een zeer compacte bouw wordt met de volgende installatie verkregen (fig. 10). Hier liggen de cyclonen niet alleen horizontaal verdeeld, maar ook in verticale rijen. Om een goede stofafvoer te waarborgen zijn de cyclonen onder ca 45° opgesteld. De gastoevoer is hier half tangentieel, half axiaal.

Fig. 11 toont een batterij voor het afscheiden van melkpoeder, gemaakt uit roestvrij staal. De conussen zijn alle door snelsluitingen met de cylindrische gedeelten verbonden om het schoonmaken te vereenvoudigen.

Bij cementdraaiovens is de hoeveelheid gas zeer groot en de batterijen cyclonen voor de reiniging zijn dan ook zeer omvangrijk (fig. 12). De aansluiting op de schoorsteen is nog niet aangebracht.

Fig. 13 laat een installatie zien, die wegens de beschikbare ruimte in twee delen gesplitst is. Zij is geplaatst achter een stofkoolketel.

In cateraackers voor de petroleumindustrie worden de batterijen cyclonen vrij opgehangen in de reactor en in de regenerator (fig. 14). Het gas moet dus vanuit een grote ruimte de cycloon binnentreden en daarom zijn de gasinlaten voorzien van een trechtervormig stuk om contractie te voorkomen. Deze installaties worden in het algemeen niet in enkelvoud gemaakt, maar met twee batterijen in serie.

Bijzondere toepassingen

Zoals U uit de lezing van de Heer TENGBERGEN gebleken is, zijn de fractionele vangsteijfers van een cycloon zodanig, dat zij bij kleiner wordende korrelgrootte langzamerhand van 100% tot 0% dalen. Indien het zou gelukken deze daling in fractioneel vangsteijfer bij een willekeurige korrelgrootte vrij plotseling te doen verlopen, zou een zifter verkregen zijn. Dat is een apparaat, dat stof zo scherp mogelijk scheidt in fijn en grof.

Met de normale cycloontypen is in deze richting wel iets, maar niet veel te bereiken. Wordt echter de drie dimensionele stroming vervangen door een twee dimensionele stroming, dan gelukt deze scheiding veel beter.

Fig. 15 vertoont een zifter volgens dit principe. Het stof-luchtmengsel wordt tangentieel toegevoerd, waarbij door een ombuiging vóór de eigenlijke zifter langs de buitenwand van de zifter een zo schoon mogelijke luchtstroom ontstaat. De grove delen worden door deze luchtstroom heen naar buiten geslingerd en de fijne delen worden met de luchtstroom medegenomen.

Fig. 16 vertoont de analysekrommen van het met een dergelijke zifter verkregen fijne en grove product. Uit de geringe overlapping van de krommen blijkt reeds, dat de zifting scherp is. Dit blijkt tevens uit de fractionele vangsteijferkromme, die zeer steil verloopt.

Een andere bijzondere toepassing van cyclonen, die de laatste jaren vooral in de U.S.A. en Duitsland meer ingang vindt, is de cycloonbrander voor stoomketels (fig. 17 en 18). De kolen worden gebroken, maar niet fijn gemalen, met een zeer grote, tangentiële snelheid aan de cycloon toegevoerd. De bij de verbranding overblijvende slak vormt aan de binnenzijde van de cycloon een visceuze film, die aan de voorzijde van de cycloon wordt afgevoerd. Door de hoge viscositeit blijft er echter steeds aan de binnenzijde een film slak aanwezig. De fijnere kooldeeltjes verbranden zwevend, maar de grovere worden uitgeslingerd en komen in de slak terecht, waar zij vrijwel tot stilstand komen. Over deze deeltjes raast een storm van verbrandingslucht met een snelheid van vele tientallen meters per seconde, waardoor de verbranding zeer snel plaats vindt. De warmtebelasting van de cycloon als vuurhaard beschouwd is dan ook extreem hoog, namelijk bijna 5.000.000 kcal/m³h.

Doordat de as voor een zeer groot gedeelte in de cycloon neergeslagen wordt, is het stofgehalte van de verbrandingsgassen verderop gering, zodat met een betrekkelijk eenvoudige stofafscheider achter de ketel volstaan kan worden.

Doordat de cycloon voor stofafscheiding uit gas betrekkelijk goedkoop is, weinig onderhoud en nauwelijks contrôle behoeft en ook doordat in de moderne maatschappij steeds meer producten in de vorm van stof verschijnen, neemt de toepassing van cyclonen hand over hand toe en men vindt ze dan ook in de meest verschillende industriën. Niet alleen, zoals in de aanvang, voornamelijk slechts in de houtverwerkende industrie en later in electrische centrales, maar thans in vrijwel alle soorten bedrijven, waarbij de chemische industrie en de levensmiddelenindustrie belangrijke plaatsen innemen.

Ik hoop U hiermede een, zij het ook slechts globaal, overzicht te hebben gegeven van de werking en van de toepassing van cyclonen als afscheiders van stof uit gas.

Beraadslaging

Ir J. J. VAN ROSSUM: Wat is ongeveer de orde van grootte van het drukverlies, dat men bij de door U besproken cyclonen mag verwachten?

ANTWOORD: De weerstanden van verschillende cyclonen lopen nogal uiteen. Zij bedragen tussen 50 en 100 mm W.K. bij temperaturen van 150—200° C.

Prof. ir H. KRAMERS: Moet de toevoerverdeling (en afvoerverdeling) voor een klein aantal parallel geschakelde cyclonen meteen goed geconstrueerd zijn, opdat alle cyclonen dezelfde werking hebben, of is achteraf „trimmen" mogelijk?

ANTWOORD: Indien alle cyclonen op één bunker staan en dus voor kortsluitstromingen gevreesd moet worden, moeten de gastoe- en afvoerkanalen van tevoren zorgvuldig geconstrueerd zijn, omdat bij een in bedrijf zijnde installatie het onmogelijk is de kortsluitstromingen te meten en het door de sterke turbulentie in stofuitlaat en gasuitlaat zeer moeilijk is de drukken te meten uit welke de kortsluitstromingen geconcludeerd zouden kunnen worden.

De Hr COOLEN: Wanneer de droge stofafscheiding niet het gewenste resultaat geeft, omdat b.v. de deeltjes te klein zijn of plakken, in hoeverre komt dan de scheiding langs natte weg, b.v. volgens het principe van VENTURI of PEASE ANTHONY, in aanmerking? Dit n.a.v. de vraag van de Heer KNOL.

ANTWOORD: Met enkele typen natte vangers kan meer bereikt worden dan met droge vangers in het gebied van zeer kleine stofdeeltjes. Echter wordt dan het probleem gedeeltelijk verplaatst, omdat het in het algemeen noodzakelijk zal zijn het stof weer uit het water af te scheiden.

Drs H. W. KNOL: 1) Wat kan men doen, indien het te vangen stof kleverig is, zodat dit tegen de wand van de cycloon blijft plakken? Dit is in de chemische industrie een zeer belangrijk probleem!

2) Het vangen van zeer fijn stof kan verbeteren door samenballen. Bij niet-cycloon stofvangers werd dit samenballen bevorderd door het inbrengen van damp. Is dit ook toegepast bij cyclonen?

ANTWOORD: Indien het plakken een eigenschap van het stof is, zou alleen toevoer van een zodanige hoeveelheid water, dat het stof-watermengsel goed loopt, uitkomst kunnen brengen. Mocht het kleverig zijn van het stof een gevolg zijn van condenseren van waterdamp in de cycloon, dan kan door isolatie van de cycloon veel bereikt worden, indien de gastemperatuur zelf hoger is dan het dauwpunt, maar de wandtemperatuur van de cycloon zonder isolatie lager ligt dan het dauwpunt. Zover mij bekend wordt stoomtoevoer in cycloon wel toegepast om samenballen te bevorderen (waarbij natuurlijk ook de „korrelgrootte" toeneemt ten gevolge van het condenseren van de damp op de stofdeeltjes), maar er zal zoveel water toegevoerd moeten worden, dat het stofmengsel goed vloeit of zo weinig, dat het stof schijnbaar droog blijft.

De Hr J. W. M. MANSVELT: Kan er in een cycloon een zeker maaleffect optreden en zo ja, is er door wijziging van de cycloon iets aan te doen?

ANTWOORD: Inderdaad kunnen broze stofdelen in een cycloon breken of althans kunnen er stukjes afbreken, zodat de samenstelling van het stof gedurende het vangen fijner wordt. Als middel tegen dit verschijnsel zou ik willen aanraden het verlagen van de intreesnelheid in de cycloon en indien daardoor het vangstcijfer te zeer te lijden heeft, kan dit weer opgevangen worden door het toepassen van een gasuitlaat met kleinere diameter.

Ir G. G. J. FERWERDA: 1) Waarom twee cyclonen in serie?

2) Is de invloed van de stofconcentratie op het rendement groot?

3) *Opm.* De Amerikaanse centrale toevoer van brandstof in cycloonbranders vraagt meer vermogen dan de Duitse methode van brandstof in de hoofdstroom van de lucht.

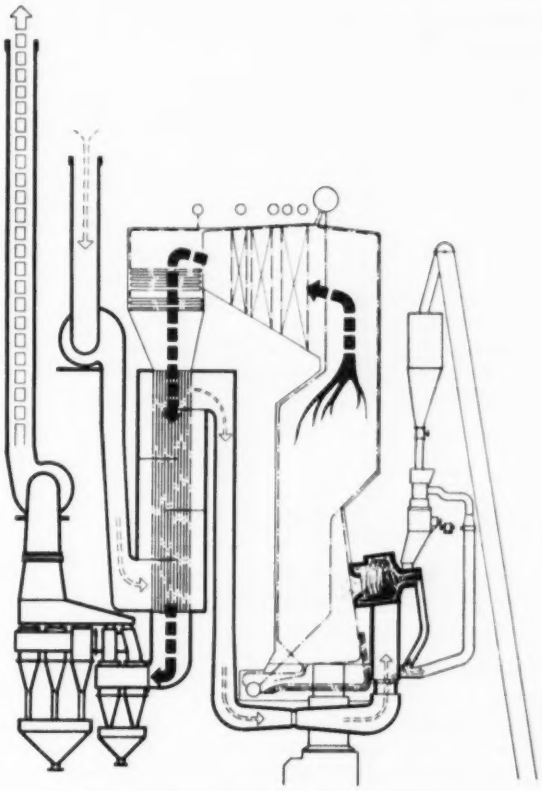


Fig. 17. Stoomketel met cycloonbrander.

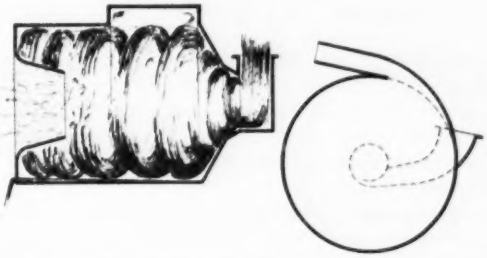


Fig. 18. Cycloonbrander van de stoomketel volgens fig. 17.

ANTWOORD: 1) De cycloonbatterijen in cat crackers bestaan niet ter wille van het vangstcijfer uit twee trappen, maar omdat tijdens het proces er plotseling sterke drukveranderingen kunnen optreden, die de cyclonen van de eerste trap als vanger practisch uitschakelen. De tweede trap wordt dus uit veiligheidsoverwegingen aangebracht.

Het toepassen van twee cyclonen in serie heeft in het algemeen ten doel het vangstcijfer te verhogen. Dit heeft mijns inziens dan zin, als er in het stof een belangrijk deel aanwezig is van die korrelgrootte, waarbij de fractionele vangstcijferkromme van de cycloon sterk daalt en bovendien het stof kostbaar is.

Overigens is het meestal wel mogelijk met één cycloon van betere kwaliteit uit te komen en dus geen serieschakeling toe te passen.

2) De invloed van de stofconcentratie op het rendement is bij kleine fluctuaties van de stofconcentratie nauwelijks merkbaar. Echter vonden wij bij grote verschillen in stofconcentratie ook grote verschillen in vangstcijfer. Als voorbeeld: bij een stofconcentratie van 5000 g/m³ was het ver-

liespercentage ongeveer de helft van dat bij een stofconcentratie van 10 g/m³.

De Hr R. DE VLEKKER: Hoe staat het met de deeltjesgrootte bij het gebruik van de cycloon als zifter? Is de grens tussen grof en fijn willekeurig over de deeltjesgrootte te regelen?

ANTWOORD: De ziftgrens in het voorbeeld, waarvan een grafiek werd getoond, ligt bij 80 μ (s.g. = 2 g/cm³).

Deze ziftgrens kan door het veranderen van de uitlaatdiameter binnen wijde grenzen willekeurig gevarieerd worden.

Ir J. O. HINZE: In de grafiek, waarin de vangstcijfers van verschillende cyclonen vergeleken worden, zijn krommen, die elkaar snijden. Is dit juist en zo ja wat is dan de verklaring?

ANTWOORD: Het snijden van fractionele vangstcijferkrommen van verschillende typen cyclonen is een normaal verschijnsel, dat ik niet kan toeschrijven aan bepaalde factoren, dus niet kan verklaren.

Wel moet er, voor zover het zeer fijne fracties betreft, rekening mede worden gehouden, dat de techniek van de stofanalyses nog niet zo ver is, dat de korrelverdeling in het fijne gebied met absolute zekerheid vastgesteld kan worden. Hierdoor ontstaan natuurlijk ook verschillen in de fractionele vangstcijferkrommen.

Ir J. VAN DER SCHEER: Heeft men voor stoffen, zoals zinkoxyde, die de neiging tot plakken aan de wand van de cycloon vertonen, ultrasonore trilling toegepast om zulks te voorkomen?

ANTWOORD: Mij is geen geval bekend, waarin ultrasonore trillingen werden toegepast om plakken aan de wand van de cycloon te voorkomen.

BOEKENNIEUWS

545.1(048)

CLÉMENT DUVAL. **Inorganic thermogravimetric analysis.** Uitg. Elsevier Publishing Company 1953. 531 blz. Prijs 60 sh.

In de voorschriften voor quantitatieve gravimetrische analyse vindt men als regel een min of meer uitvoerige omschrijving van de wijze, waarop een neerslag gemaakt, gefiltreerd en uitgewassen moet worden, zonder dat daarna in details wordt ingegaan op de verdere afwerking. Hiervoor worden veelal slechts vage aanwijzingen gegeven, zoals: „gloeien tot constant gewicht" of „gloeien in de volle vlam van de Meker-brander", etc., waardoor aan de analyse tenslotte toch een min of meer empirisch karakter wordt gegeven. Men is hierdoor zelfs niet eens altijd geheel zeker van het eindproduct, dat men weegt.

Deze bedenkingen hebben reeds in 1915 HONDA en in 1925 GUICHARD aangezet tot de bestudering van de verandering in samenstelling van een stof, wanneer deze blootgesteld wordt aan een regelmatige temperatuursverhoging, voor welk onderzoek gebruik gemaakt werd van zgn. thermobalansen, waarmede wegingen gedurende de verhitting kunnen worden uitgevoerd. Dit principe werd door DUVAL en zijn medewerkers gevolgd voor een nader onderzoek van 967 tot Juli 1951 aanbevolen precipitaten. Met de registrerende Chevenard-thermobalans, oorspronkelijk ontwikkeld voor de bestudering van droge corrosie van metalen en alliages, werd van deze precipitaten continu de gewichtsverandering als functie van temperatuur/tijd bepaald en werden de resultaten als „pyrolysecurven" vastgelegd. Uit deze curven zijn belangrijke conclusies getrokken. Naast het nauwkeurig kunnen fixeren van het temperatuurstraject of de temperatuurstrajecten, waarbinnen een precipitaat een constant gewicht behoudt, was het ook mogelijk om de juiste samenstelling ervan in deze gebieden aan te geven. Verder heeft het continue registreren wegingsvormen aan het licht gebracht, die niet eerder waren opgemerkt, waaraan echter toegevoegd dient te worden, dat het tempo van de verhitting niet buiten beschouwing mag blijven.

Tenslotte — en dat is het streven van DUVAL geweest — heeft zijn studie hem geleerd, dat voor tal van bepalingen de afwerking van de analyse met behulp van de registrerende thermobalans te automatiseren is, waardoor niet alleen menselijke fouten uitgesloten worden, maar waardoor het werk ook aanmerkelijk te versnellen is. In het tweede gedeelte van zijn boek, waarin hij de hem tot Juli 1951 bekende aanbevolen analytische precipitaten voor 62 elementen behandelt, tezamen met de bijbehorende pyrolysecurven, worden de voor automatisering in aanmerking komende bepalingen speciaal genoemd.

Ook al zou men aanvoeren, dat een regelmatige, doch willekeurige snelheid van temperatuursverhoging op een precipitaat een ander effect kan sorteren dan de algemeen gebruikelijke verhitting bij constante temperatuur, zodat een pyrolysecurve van DUVAL niet altijd beslissend behoeft te zijn voor het goed- of afkeuren van een analysevoorschrift, toch mogen wij het feit, dat van de 967 onderzochte precipitaten slechts 210 zijn goedkeuring hebben kunnen wegdragen — zij het dan ook dat de afgekeurde niet alle uitsluitend op haar pyrolysecurve afgekeurd zijn — niet onopgemerkt aan ons voorbij laten gaan. Een ieder, die met anorganische gravimetrische analyses te maken heeft, behoort dan ook van de resultaten van deze arbeid kennis te nemen.

Het boek is in twee gedeelten verdeeld. In het eerste zijn in 4 hoofdstukken opgenomen: een historisch overzicht, een zeer duidelijke beschrijving van de Chevenard-thermobalans, een samenvatting van haar gebruiksdoeleinden en haar mogelijke toepassing voor automatische gravimetrische analyses. Het tweede gedeelte behandelt in 62 hoofdstukken, telkens afgesloten met een résumé en een literatuurlijst, het resultaat van het onderzoek van en de kritiek op de analytische precipitaten van 62 elementen, toegelicht door reproducties der pyrolysecurven.

De uitvoering van het boek is zeer goed.

Ir J. W. L. VAN LIGTEN.

Inhoud CHEMISCHE TECHNIEK 8: Symposium „Cyclonen". III. Separation of emulsions in a cyclone, door J. J. VAN ROSSUM. IV. Afscheiding van stof uit gas, door ir H. VAN DER KOLK. — Boekennieuws: C. DUVAL, Inorganic thermogravimetric analysis, door ir J. W. L. VAN LIGTEN.

Bronsgietwerk

voor alle doeleinden.

Eigen modelmakerij.

L. SMIT & ZOON

16 KINDERDIJK Tel. K 1800-72609

1112-16

MICROMANOMETERS

Systeem „ BETZ"

meetbereik: 250 mm waterkolom

meetflenzen

pitotbuizen

GEHEEL NEDERLANDS FABRIKAAT

INSTRUMENTENFABRIEK

C. VAN ESSEN & Co.

DELFT

v. ESSEN DELFT

1326-2

Adam DELFT

levert:

★ Alle soorten drijfriemen, transportbanden en riemverbinders, ronde snaren, V-snaren, complete V-snaartransmissies, ruwhuidhamers en -klossen, naai- en bindriemen, pers- en zuigzakken, kogellagers, kettingaandrijvingen, technische lederartikelen voor de textielindustrie.

TELEFOON 30

1166-3

FCV

AFERROX roestwerende verven

AFLEXIN emaillelakken

ARTONEX machinelakken

FABRIEK VAN COMPOSITIEVERVEN - DELFT

1332

REEF'S

AANNEMING- EN HANDEL-MAATSCHAPPIJ n.v.

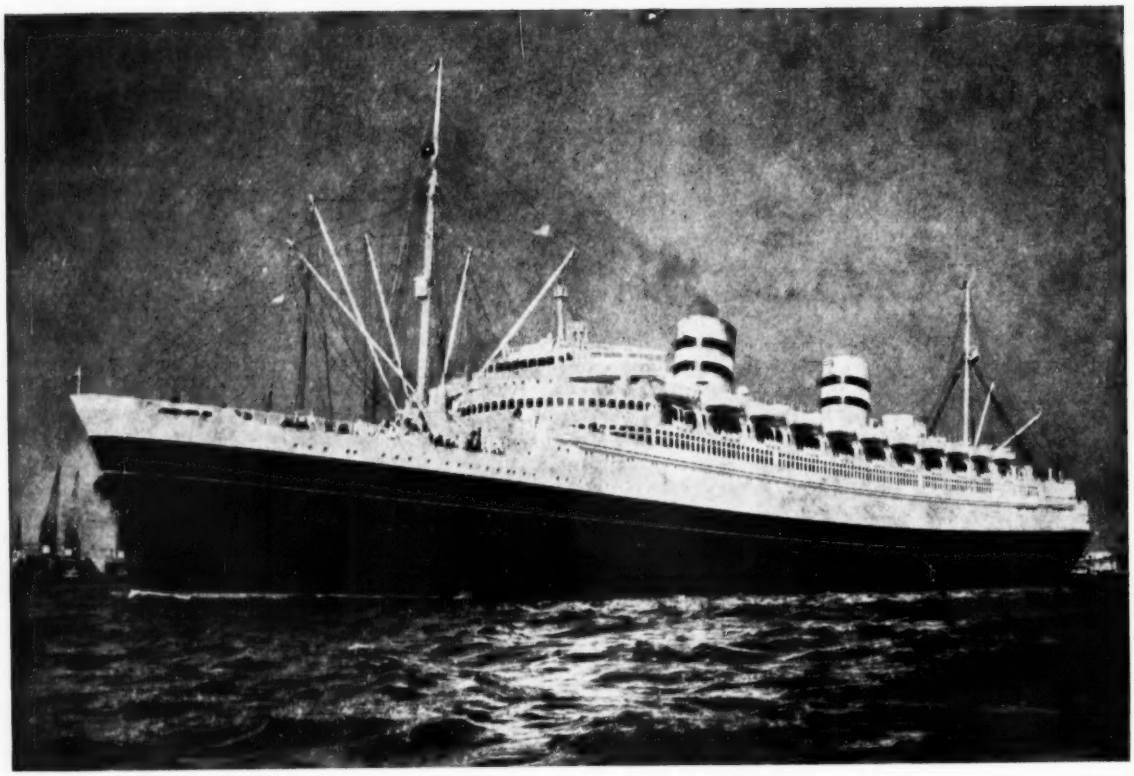
WEGEN-, GROND- en WATERWERKEN

OLDENZAAL
Telefoon 387
Steenstraat 71

VOORBURG
Telefoon 778724
Park Leeuwenstein 1

1233

CONDENSOR PIJPEN



s.s. „NIEUW AMSTERDAM"

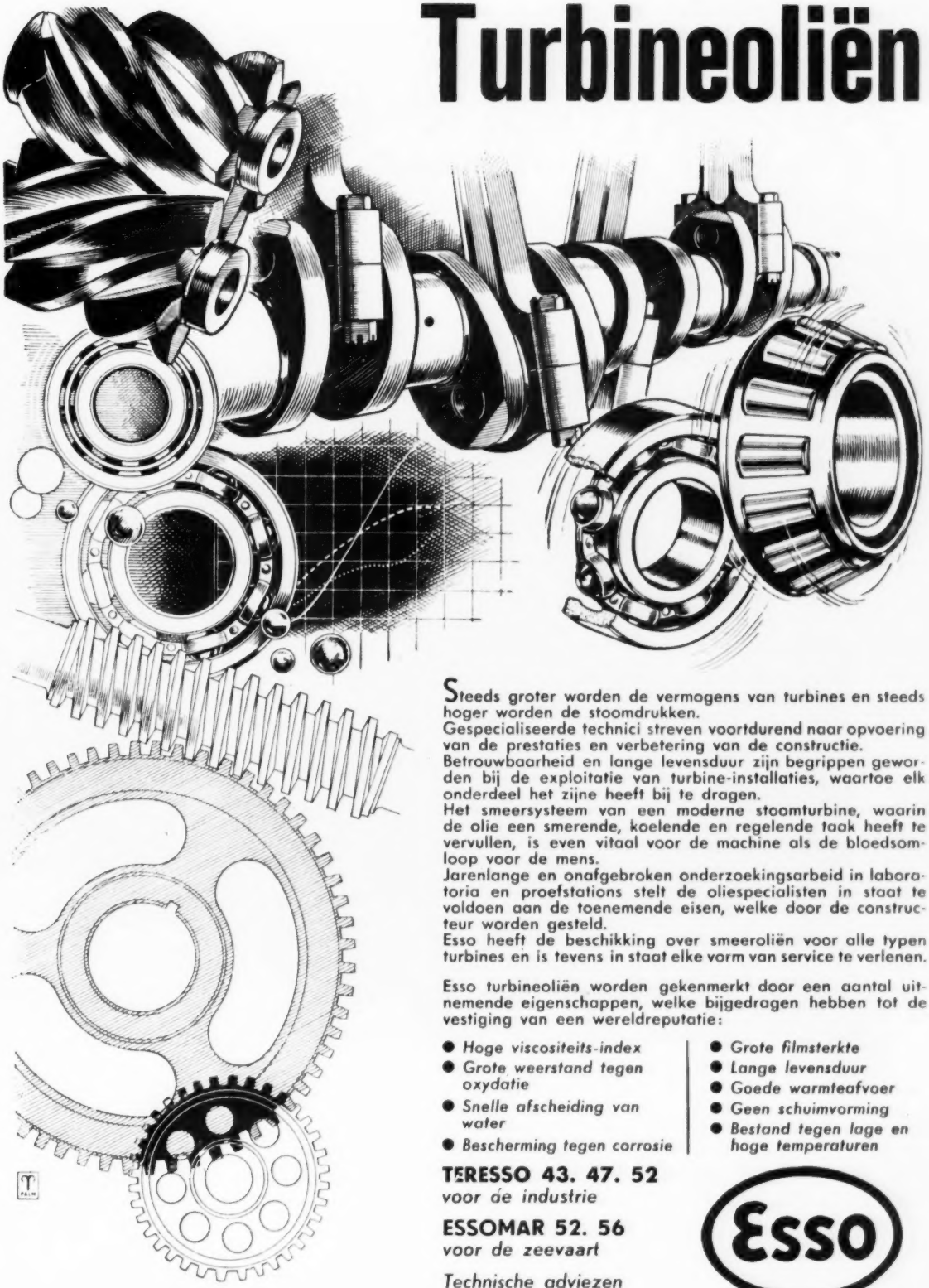
Het s.s. „Nieuw Amsterdam", sedert 1939 de trots van onze koopvaardijvloot, is geheel gemoderniseerd. Bij de technische outillage viel wederom de keus op I.C.I.-kopernikkel condensorpijpen. Onder vele vlaggen varen schepen van allerlei type, die zijn uitgerust met I.C.I.-condensorpijpen. De grote vraag naar deze pijpen is het beste bewijs van hun kwaliteit en betrouwbaarheid.

IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES (HOLLAND) N.V. ROTTERDAM

MH 203

1444

Turbineoliën



Steeds groter worden de vermogens van turbines en steeds hoger worden de stoomdrukken.
Gespecialiseerde technici streven voortdurend naar opvoering van de prestaties en verbetering van de constructie.
Betrouwbaarheid en lange levensduur zijn begrippen geworden bij de exploitatie van turbine-installaties, waartoe elk onderdeel het zijne heeft bij te dragen.
Het smeersysteem van een moderne stoomturbine, waarin de olie een smerende, koelende en regelende taak heeft te vervullen, is even vitaal voor de machine als de bloedsomloop voor de mens.
Jarenlange en onafgebroken onderzoekingsarbeid in laboratoria en proefstations stelt de oliespecialisten in staat te voldoen aan de toenemende eisen, welke door de constructeur worden gesteld.
Esso heeft de beschikking over smeeroliën voor alle typen turbines en is tevens in staat elke vorm van service te verlenen.

Esso turbineoliën worden gekenmerkt door een aantal uitnemende eigenschappen, welke bijgedragen hebben tot de vestiging van een wereldreputatie:

- *Hoge viscositeits-index*
- *Grote weerstand tegen oxydatie*
- *Snelle afscheiding van water*
- *Bescherming tegen corrosie*
- *Grote filmsterkte*
- *Lange levensduur*
- *Goede warmteafvoer*
- *Geen schuimvorming*
- *Bestand tegen lage en hoge temperaturen*

TERESSO 43. 47. 52
voor de industrie

ESSOMAR 52. 56
voor de zeevaart

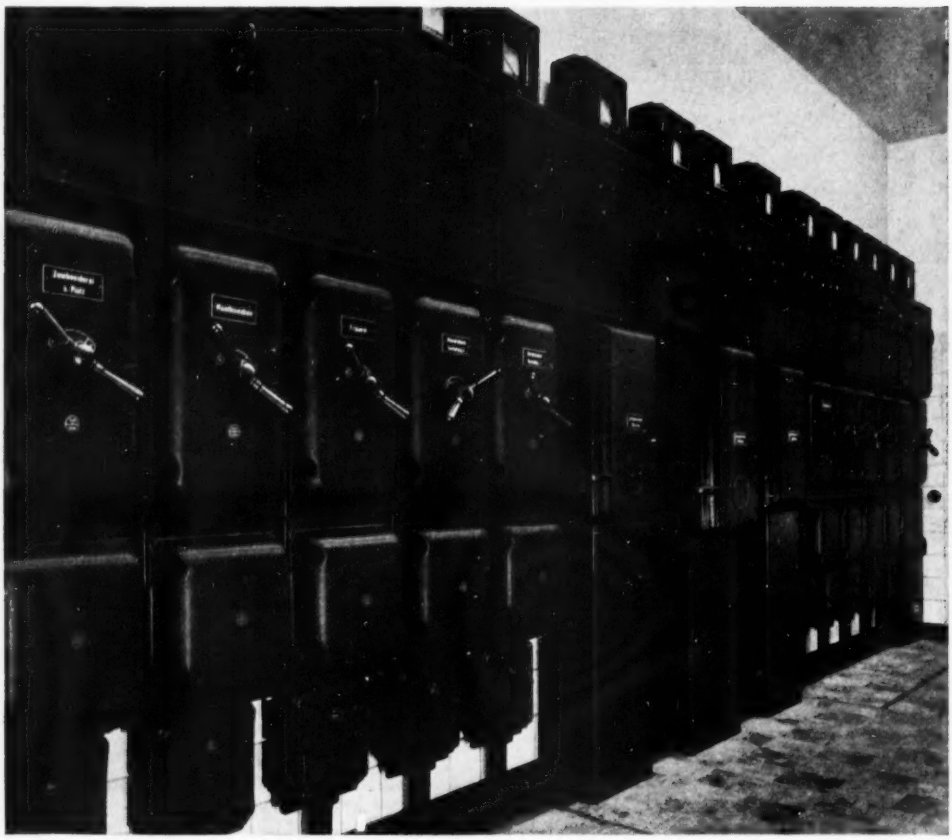
Technische adviezen en service.

Esso

ESSO NEDERLAND N.V. — „ESSO-GEBOUW" — DEN HAAG

1287

KLÖCKNER-MOELLER
BONN



Verdeelbatterij 1000 Amp., 500 V.

Groots van uitvoering tot in het kleinste onderdeel

KLÖCKNER-MOELLER SCHAKELMATERIAAL WAARBORGT BEDRIJFSZEKERHEID

TECHNISCHE HANDELSONDERNEMING VANANDEL N.V.

HOOFDKANTOOR: ROTTERDAM, NIEUW MATHENESSERSTRAAT 33 — TELEFOON 65000 (5 lijnen)

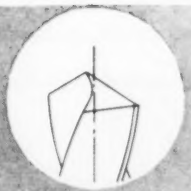
BIJKANTOOR: AMSTERDAM, AMSTELSTRAAT 28—30 — TELEFOON 38658 — TELEX 65617

791-6

Laat Uw boor niet sissen!

D.w.z. steek haar, warmgeworden door het puntslijpen, niet in water, daar hierdoor haarscheuren kunnen ontstaan. Uw spiraalboor moet langzaam in de lucht afkoelen.

GOED. Juist geslepen snijkanten zijn even lang en maken gelijke hoeken met booras.

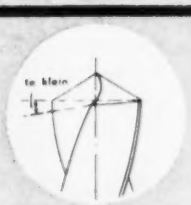


FOUT. Ongelijke lengte van snijkanten maken te groot gat.

FOUT. Ongelijke halve punthoeken, één snijkant doet teveel werk.

GOED. Boorpunt met de juiste vrijloophoek laat de boor vrij snijden. Snijkanten zijn voldoende ondersteund.

FOUT. Te grote vrijloophoek, snijkanten te weinig ondersteund, breken af.



FOUT. Te kleine vrijloophoek, te grote aanzetdruk nodig, gevolg: scheuren van het hart.

Enkele andere nuttige aanwijzingen voor het puntslijpen:

- ★ er is maar één punthoek die bij een bepaalde spiraalhoek en groefprofiel rechte snijkanten geeft en dat is de punthoek welke Bofa als standaard aanbrengt.
- ★ geef de juiste vrijloophoek; b.v. voor type St en diameters tot 1,5 a 2 mm : 12 - 15°, voor diameters daarboven 7 - 9°

voor pantserplaat, gietstaal, roestvrij staal e.d. wordt dit 5 - 7°
en voor
type Al boordiameters 2 - 13 mm 10 - 12°
type Ms boordiameters 2 - 13 mm 10 - 12°
type Pl boordiameters tot 6 mm 12 - 15°

- ★ Indien de boor korter wordt, dun dan het hart uit tot ca. 1/8 van de boordiameter.

Voor oplossing van al Uw boorproblemen:

Vraag bezoek van onze Technische Service

VOOR IEDEREEN DIE GATEN BOORT, EEN BOFA-BOOR UIT AMERSFOORT

N.V. BORENFABRIEK **BOFA**

BOFA

AMERSFOORT-HOLLAND

BOFA VOORLICHTINGSBLAD No. 3-NADRUK GEHEEL OF GEDEELTELIJK VERBODEN

Op aanvraag stellen wij graag overdrukken van deze advertentie beschikbaar, welke na beëindiging van deze serie verzonden zullen worden.

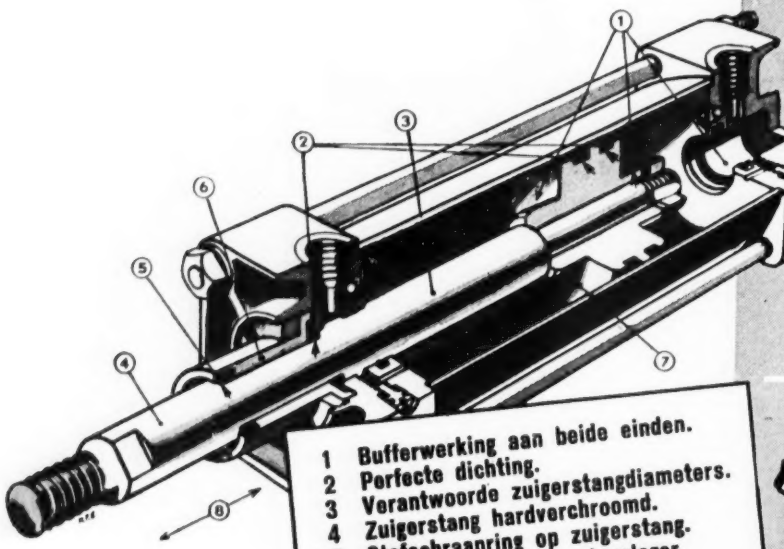
Met Marton Persluchtcylinders

is vrijwel elke cyclus

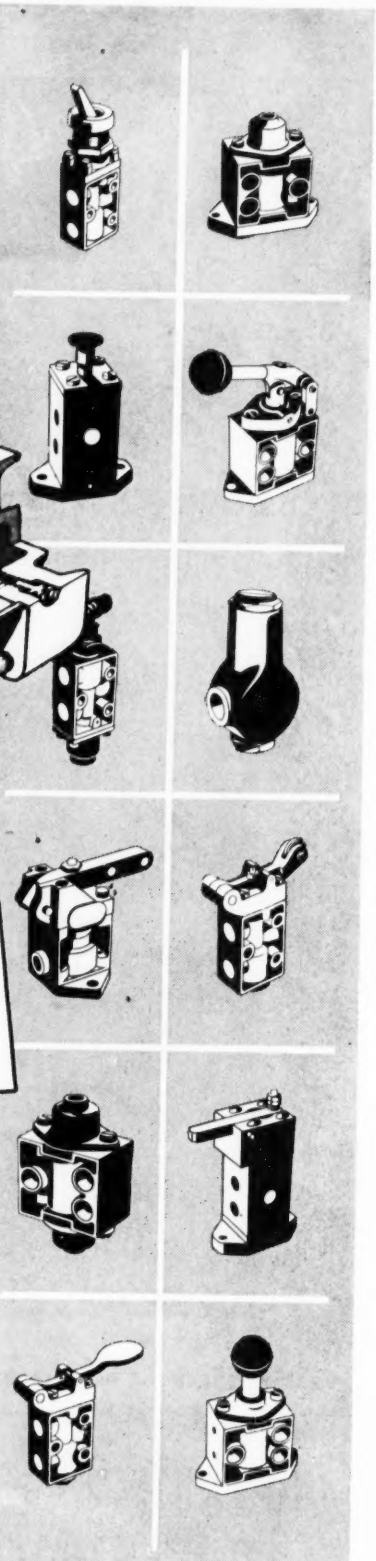
van bewegingen te realiseren

dank zij de grote verscheidenheid

in Marton-commandokleppen



1 Bufferwerking aan beide einden.
2 Perfecte dichting.
3 Verantwoorde zuigerstangdiameters.
4 Zuigerstang hardverchroomd.
5 Stofschraapring op zuigerstang.
6 Uitzonderlijk stevig stanglager.
7 Ruime keuze van boringmaten.
8 Iedere slaglengte mogelijk.
9 Gemakkelijke in- of aanbouw.
10 „Marton"-service.



5 *Stof en vuil wordt van de zuigerstang verwijderd door een synthetisch-rubber schraapring. Dit verlengt de levensduur van het stanglager en voorkomt lekkage.*

6 *Het stanglager is lang en stevig. Het is vervaardigd van speciaal brons en uitwisselbaar.*

7 *Keuze uit 12 boringmaten, van 3/4" tot en met 12", geeft de mogelijkheid voor elk geval de juiste cylinder toe te passen.*

In licentie gefabriceerd door

Marton Persluchtapparaten N.V.

Technisch- en Commercieel Bureau **DE GIDTS & FELDMAN** Haringvlietstraat 8 Amsterdam Telefoon 95000

DE INGENIEUR

O. TECHNISCH WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK 7.

Symposium Spectrochemie [1]

I. Inleidende voordracht

535.33 : 544.6

door prof. J. B. WESTERDIJK

Summary: *Introduction to the Symposium on Spectro-chemistry.*
Short survey of the domains of interest for the spectro-chemist.

Dit symposium beoogt slechts enkele punten uit het zeer uitgebreide gebied van de spectrochemie naar voren te brengen.

De spectrochemie is onder te verdelen in de:

1. Emissiespectrometrie.
2. Spectrometrie in het gebied van de cm-golven.
3. Infrarood absorptie-spectrometrie.
4. Ultraviolet absorptie-spectrometrie.
5. Ramanspectrometrie.

Alleen 3, 4 en 5 zullen in de voordrachten meer uitvoerig behandeld worden.

Intermoleculaire veranderingen gaan gepaard met energie-overgangen. Deze overgangen zijn gequantiseerd. De exacte berekening van de, met deze overgangen verbonden, spectra is zeer moeilijk, zo niet onmogelijk. De quantummechanica geeft soms wel formules, maar deze bevatten vaak te veel onbekende parameters.

A. Infrarood (van ca $1\,\mu$ — ca $40\,\mu$).

In het verre infrarode gebied treft men de rotatiespectra van moleculen aan. Het gebruik van electronische oscillatoren is nog niet mogelijk en de detectie is dus lastig. Bij kleinere golflengten worden de vibratiespectra, afkomstig van de trillingen van het skelet van het molecuul, gevormd door de (zware) kernen, gevonden. Een molecuul met N atomen kan $3N-6$ normale trillingswijzen hebben. Dit zijn langzame trillingen van het skelet. Op deze trillingen is nog het rotatiespectrum gesuperponeerd en bovendien treden nog boven- en combinatietonen op (bandenspectrum).

B. Ultraviolet.

Het ultraviolette gebied met $\lambda > 2000$ Å geeft experimenteel weinig moeilijkheden. Van 2000Å tot 1000 Å moet gebruik worden gemaakt van de vacuumspectrometer in verband met te sterke absorptie in lucht. De energie-overgangen van de buitenste electronen vallen in het ultraviolette gebied. Deze energieën zijn maatgevend voor de valentiebindingen. Op deze spectra zijn de boven- en combinatie-tonen van de rotaties en de vibraties gesuperponeerd. Het spectrum is dus zeer gecompliceerd. Gelukkig geven bepaalde molecuulgroepen karakteristieke absorpties, die vaak betrekkelijk onafhankelijk zijn van de rest van het molecuul; b.v. $C-H$ groep en de dubbele binding $C=C$. Beide geven een absorptie in het verre vacuumultraviolet. Andere karakteristieke groepen hebben sterke absorpties in het toegankelijker gebied boven 2000 Å.

Voor quantitatieve analyse van mengsels wordt gebruik gemaakt van de wet van BEER, $\epsilon_\lambda = \Sigma i\, C_i\, \epsilon_{\lambda i}$

waarin $\epsilon_{\lambda i}$ wordt gegeven door $D_{\lambda i} = {}^{10} \log \frac{I_{\lambda o}}{I_{\lambda i}} = c_i\, \epsilon_{\lambda i}\, l.$

C_i = concentratie van de i-component in het mengsel;
$\epsilon_{\lambda i}$ = extinctie-coëfficiënt;
$I_{\lambda o}$ = intensiteit van de invallende straling;
$I_{\lambda i}$ = intensiteit van de doorgelaten straling;
$D_{\lambda i}$ = optische dichtheid;
l = dikte van het praeparaat;
λ = golflengte.

Wanneer er zich moleculaire interacties voordoen, geldt deze wet meestal niet. Men dient zich dus steeds door metingen aan standaardmengsels ervan te overtuigen, dat er geen afwijkingen optreden. De afwijkingen zijn vaak het gevolg van verschuiving van ionen-evenwichten in een oplossing; dit verklaart de vaak grote afhankelijkheid van het absorptiespectrum van de p_H.

C. Ramaneffect.

Bij monochromatische bestraling van een praeparaat ontstaat strooistraling (Rayleigh-straling). Het Ramaneffect is het optreden van zijlijnen in het spectrum van de strooistraling. Deze lijnen zijn, wat de frequentie betreft, symmetrisch om de hoofdlijn gerangschikt. Een vereenvoudigde voorstelling kan als volgt worden gegeven. Stel een atoom voor als een positieve kern met een negatieve electronenwolk. Door de wisselende electrische veldvector (E) van de invallende straling ontstaat een electrisch moment $m = \alpha\, E_o \sin 2\,\pi\,\nu\, t$ (α polariseerbaarheid, ν frequentie van de E vector). Wanneer het skelet een normale trilling met frequentie ω heeft, kan α geschreven worden als

$$\alpha = \alpha_o + \alpha' \sin 2\,\pi\,\omega\, t,$$

dus $m = \alpha_o\, E_o \sin 2\,\pi\,\nu\, t + \alpha'\, E_o \sin 2\,\pi\,\nu\, t \sin 2\,\pi\,\omega\, t.$

De eerste term correspondeert met de hoofdlijn, de tweede term met de zijlijnen met frequenties $\nu + \omega$ en $\nu - \omega$.

[1]) Gehouden door de Afdeling voor Technisch Wetenschappelijk Onderzoek in samenwerking met de Ned. Natuurkundige Vereniging op 12 Maart 1953 te Utrecht.

Het is een der merites van de Ramanspectroscopie, dat hierin een waardevolle aanvulling van de infrarood spectroscopie gevonden wordt. Lijnen in het infrarood spectrum met frequenties ω, die verboden zijn, kunnen hier eventueel tot uiting komen. Dit feit is vooral belangrijk voor het structuuronderzoek van eenvoudige moleculen. Ook metingen van de polarisatietoestand van het verstrooide licht kunnen nuttig zijn. Zij geven vaak waardevolle inlichtingen omtrent de symmetrie-eigenschappen van de onderzochte moleculen.

Moeilijkheden van deze methode zijn, dat de intensiteit van de strooistraling zeer zwak is en dat fluorescentie en Tyndalleffect storend kunnen optreden.

544.621 : 545.821

II. De industriële toepassing van infrarood spectroscopie

door dr C. LA LAU

Summary: *Applications of infra-red spectro-photometry in industrial analysis and research.*

Survey of the possibilities of infra-red absorption spectra for the diagnosis of material structures and for qualitative and quantitative analysis of mixtures.

Diagnosis of structures is made possible by the characteristic absorption bands in the spectrum. As to qualitative analysis, identification of substances, detection of impurities, checking of purification and prognostics are discussed. As to quantitative analysis, multi-component analysis which makes use of the law of Beer-Lambert is discussed.

Inleiding

In de infrarood absorptiespectra van ca 1 micron tot ca 40 micron weerspiegelen zich in eerste instantie de zogenaamde molecuultrilllingen, d.w.z. de periodieke bewegingen van de atoomkernen in het molecuul ten opzichte van elkander.

De rotatie fijnstructuur, die slechts bij lichte moleculen en dan nog alleen in de gasphase optreedt, wordt — hoewel van groot fundamenteel belang — in het volgende buiten beschouwing gelaten.

Zoals bekend, kan een niet-lineair n-atomig molecuul $3n$-6 normaaltrillingen (fundamenteel) uitvoeren, die al naar gelang de symmetrie van het molecuul alle of ten dele infrarood- of Raman-actief zijn.

De frequenties van deze normaaltrillingen (e.q. golflengten der absorptie maxima) worden bepaald door de tussen de atomen heersende potentiaalvelden, de atoommassa's en de geometrie van het molecuul.

Toepassing van structuur-correlaties

Bij het structuuronderzoek van nieuw verkregen organische verbindingen wordt vaak gebruik gemaakt van zgn. „karakteristieke absorptiebanden", d.w.z. banden die bijvoorbeeld de aanwezigheid van een bepaalde atoomgroepering (e.q. functionele groep) of een bepaald substitutieisomeer aanduiden.

Zulke merendeels empirische correlaties tussen spectrum en structuur zijn van tijd tot tijd getabelleerd; een voorbeeld daarvan is gegeven in fig. 1 en 2, beide ontleend aan V.Z. Williams (Rev. Sci. Inst. 19, 135 (1948)).

Globaal zijn er drie categoriën van karakteristieke frequenties, die hierna beknopt worden toegelicht. De aanwezigheid van een afwijkende, meervoudige band (grotere krachtconstante!) tussen overigens monovalent gebonden atomen van vergelijkbare massa (C, O, N) geeft aanleiding tot de zgn. „double-" en „triple" bond frequenties; b.v. $C=O$, $C=N$, $C=C$ en $C\equiv C$.

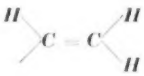
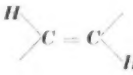
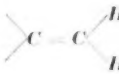
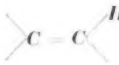
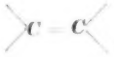
De aanwezigheid van één of meer atomen met een sterk afwijkende massa, bijvoorbeeld het H atoom versus C, O of N, bij overigens vergelijkbare krachtconstanten leidt tot een tweede groep karakteristieke frequenties, b.v. $-OH$, $-SH$, NH, CH.

Tenslotte zijn er dan de karakteristieke frequenties, afkomstig van bepaalde atoomgroeperingen, zoals bij substitutie rond de olefinische dubbele band, die slechts door meer toevallige omstandigheden karakteristiek zijn.

Een voorbeeld van de toepassing dezer relaties op hoogmoleculaire producten is de herkenning en bepaling van de olefinen-substitutie typen in crêpe rubber, polyisopreen-1 (emulsie polymerisaat) en polyisopreen-2 (*Na*-polymerisaat). Infrarood onderzoek heeft hier mede geleid tot een beter inzicht in de polymerisatie alsmede in de samenhang tussen kwaliteit en structuur.

Als een voorbeeld van vèrgaande structuur-diagnose d.m.v. infrarood-spectroscopie behandelde spreker een onderzoek van methyleen-cyclohexaan (moleculair-formule C_7H_{12}).

Door gebruik te maken van de aangeduide correlaties over substitutie rond de olefinische dubbele band ($C=CH_2$ op 11.25 micron) en andere belangrijke details:

		Tussen 9 en 15 micron	
	„a"	μ *Ca* 10.05	μ 10.98 *S*
	„Trans"	*Ca* 10.36 *S*	
	„a'"	*Ca* 11.25 *S*	
	Trigesubstitueerd	11.7—12.7	
	Tetra gesubstitueerd; geen karakteristieke absorptie.		

bleek het mogelijk op grond van de moleculair-formule en het infrarode spectrum (zie fig. 3) de structuur van de onderzochte verbinding geheel vast te stellen.

Qualitatieve analyse

a) *Identificatie*

Het infrarode absorptie spectrum is door zijn rijke variatiemogelijkheid, zowel naar ligging als onderlinge intensiteit der banden, wel in hoge mate kenmerkend voor een stof („fingerprint").

Zodra dus het spectrum van een onbekende stof coïncideert met dat van een bekende verbinding kan met

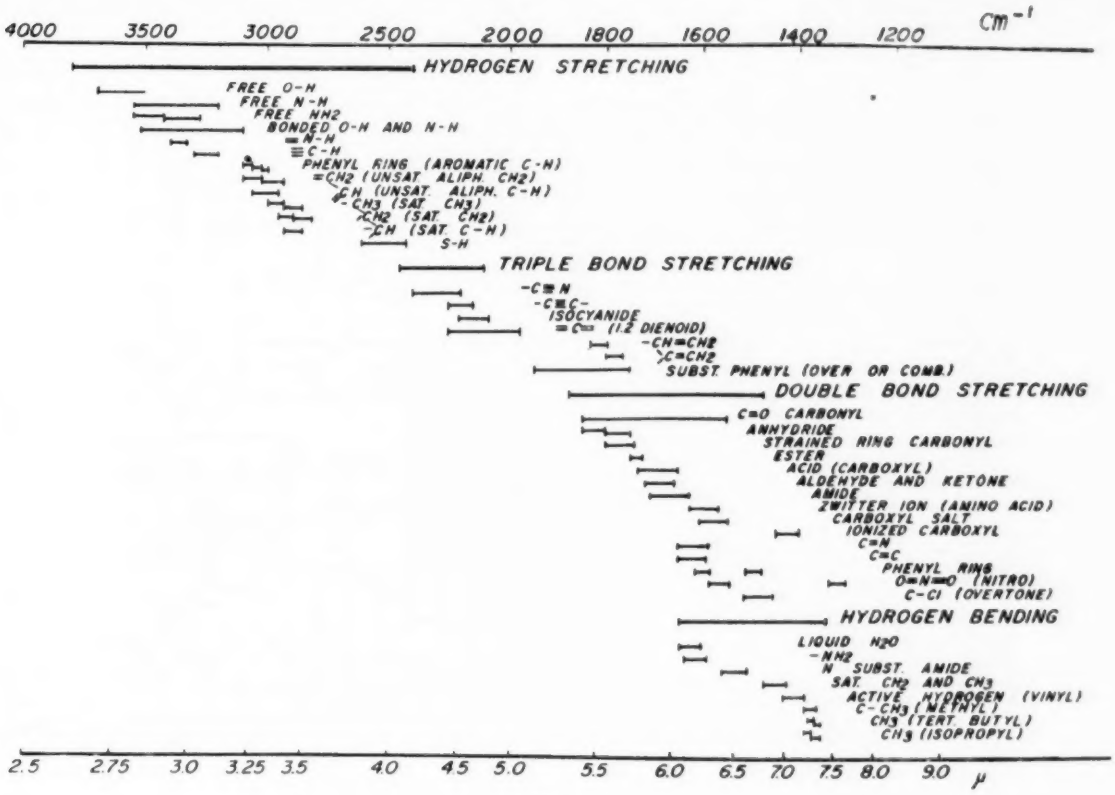


Fig. 1.

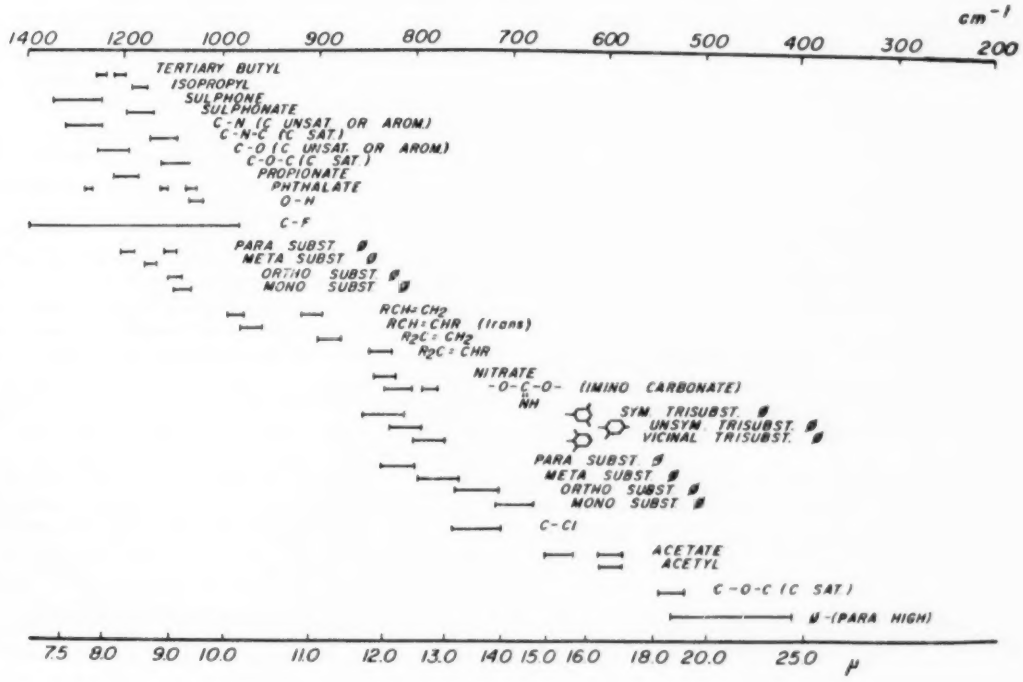


Fig. 2.

zeer grote waarschijnlijkheid worden gezegd, dat beide verbindingen identiek zijn. (Voor dicht bijeen liggende hoge termen van een homologe reeks wordt zulk een discriminatie echter onmogelijk).

Vanzelfsprekend is voor dit type identificatiewerk een catalogus van infrarood spectra van het grootste belang; over het daarbij op de duur onmisbare ponskaartsysteem is het laatste woord nog niet gezegd.

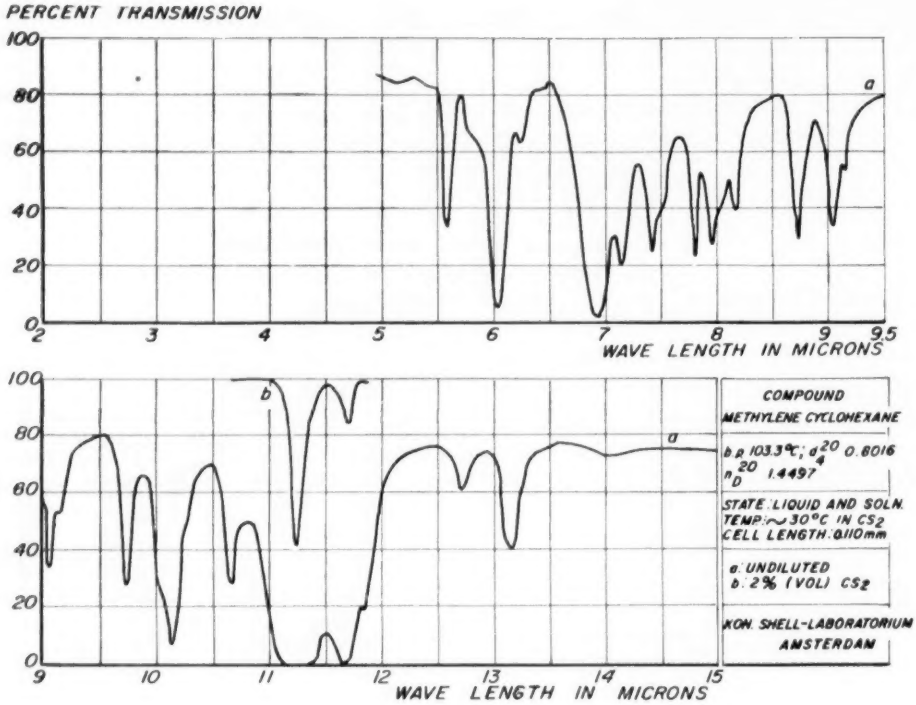


Fig. 3.

b) *Opsporen van onzuiverheden*

Bij chemische producten is gewoonlijk de hoofdcomponent wel bekend maar wordt hun al of niet bruikbaarheid vaak bepaald door minieme onzuiverheden. Zo werd in een commercieel dichlooraethaan op grond van chemische analyse de aanwezigheid van ca 0.5% aethanol vermoed.

Infrarood-analyse bevestigde de aanwezigheid van een „*OH*" groep in de geschatte concentratie. Daarentegen ontbrak de voor aethanol verwachte *C—O* band op ca 9.5 micron; in plaats daarvan werd een markante extra band gevonden op ca 9.3 micron, waaruit geconcludeerd kon worden, dat de gezochte verontreiniging betamonochlooraethanol ($CH_2OH \cdot CH_2Cl$) was.

c) *Contrôle van een zuivering*

Bij het zuiveren van stoffen is het niet steeds noodzakelijk de verontreiniging als zodanig te kennen; het gaandeweg verdwijnen van de zgn. „extra-banden" uit het spectrum met toenemende zuiverheid geeft soms een voldoende contrôle.

De „limit of detection" voor onzuiverheden hangt sterk van het probleem in kwestie af, en varieert van ca 1% tot minder dan 0.01% (chloroform en trichlooraethyleen in tetrachloorkoolstof).

d) *Prognose*

Soms worden uit een spectrum suggesties over de aanwezigheid van onverwachte componenten verkregen, geheel los van de chemische verwachtingen. Op het terrein van olieconstitutie-onderzoek was dit het geval met de ontdekking van sporen transdigesubstitueerde olefinen in natuurlijke oliefracties („Pensylvaanse olie"), welke later chemisch bevestigd werd [1]).

[1]) M. Fred. and R. Pürscher, Anal. Chem. 21, 900, 1949; Kon./Shell-Lab. Amsterdam niet gepubliceerd onderzoek 1948.

Quantitatieve analyse

Het valt buiten het bestek van deze samenvatting om op de verschillende vormen van volledig empirische quantitatieve analyse in te gaan. Slechts de zgn. volledige „multicomponent analyse" worde hier nader besproken.

Aan deze multi-component analyse liggen o.a. de additiviteit van de optische dichtheden en de geldigheid van de bekende absorptiewet van Beer-Lambert ten grondslag [2]).

Voor de bepaling van *n*-componenten worden op *n* geschikt gekozen golflengten (zie pijltjes in fig. 4) de extinctie-coëfficiënten van de *n*-componenten gemeten (calibrering). Daarna kan een willekeurig mengsel dezer componenten quantitatief geanalyseerd worden; hiertoe worden eerst de optische dichtheden van het mengsel op de *n* genoemde golflengten gemeten, waarna in principe het oplossen van *n* lineaire vergelijkingen naar de *n* onbekende concentraties volgt. Door het gebruiken van extra golflengten is eventueel nog een contrôle mogelijk; gewoonlijk gebruikt men echter als criterium het feit, dat de som der componenten op 100% moet uitkomen, practisch al naar gelang van de mogelijkheden tussen 98 en 102% of tussen 95 en 105%. Grotere afwijkingen wijzen op een fout in de meting of op de aanwezigheid van één of meer onvoorziene componenten.

Normaal worden systemen met 3 tot 7 componenten geanalyseerd; bij uitzondering systemen met ca 10 componenten.

In tabel 1 zijn enkele gegevens over de analyse-nauwkeurigheid voor een C_4-gasmengsel samengebracht.

[2]) Voor de hieraan ontleende begrippen zie voordracht prof. Westerdijk.

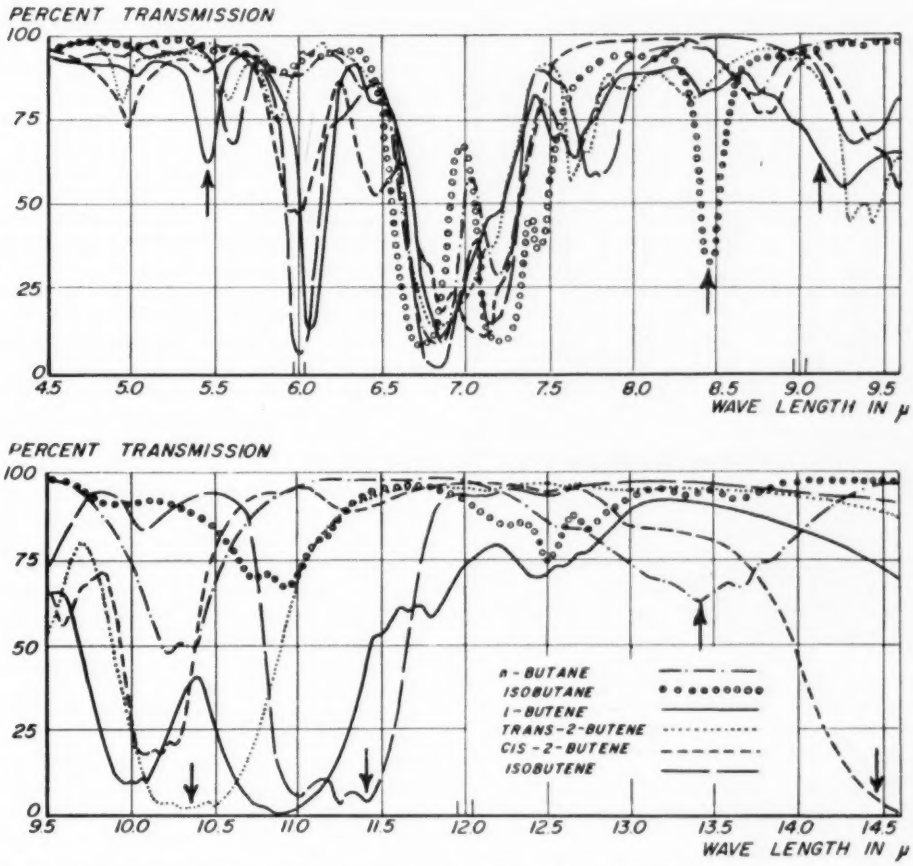


Fig. 4. Spectra van de 6 componenten van een C_4-gasmengsel. Pijlen duiden de golflengten aan, die gebruikt worden voor de analyse.

TABEL 1

Comparison of synthetic sample compositions with compositions found by infra-red analysis

Sample No.	1			2			3		
	T	*F*	△	*T*	*F*	△	*T*	*F*	△
Isobutane . .	37.7	38.3	0.6	0.1	0.0	0.1	17.5	17.6	0.1
N-Butane. . .	21.6	21.4	0.2	14.9	14.9	0.0	34.0	33.8	0.2
I-Butene . . .	4.6	4.6	0.0	65.3	66.2	0.9	16.2	15.9	0.3
Cis-2-Butene .	6.1	5.8	0.3	4.5	4.2	0.3	12.0	12.0	0.0
Trans-2-Butene . .	1.9	1.9	0.0	1.4	0.9	0.5	3.8	3.8	0.0
Isobutene. . .	28.0	28.0	0.0	13.8	13.8	0.0	16.9	16.9	0.0
	4			5			6		
Isobutane . .	0.0	0.0	0.0	22.6	22.7	0.1	0.0	0.0	0.0
N-Butane. . .	0.0	0.0	0.0	8.3	7.9	0.4	0.5	0.0	0.5
I-Butene . . .	99.4	99.8	0.4	13.3	13.9	0.6	0.0	0.0	0.0
Cis-2-Butene .	0.3	0.1	0.2		21.8		75.6	77.0	1.4
Trans-2-Butene . .	0.3	0.1	0.2	31.5	9.2	0.5	23.7	23.0	0.7
Isobutene. . .	0.0	0.0	0.0	24.3	24.5	0.2	0.0	0.0	0.0

T = true percentage, *F* = found percentage
△ = absolute value of deviation.

Beraadslaging

Mej. ir N. E. M. HAGETHORN: Wat is de invloed van de temperatuur op de metingen, in het bijzonder van de temperatuur in de monochromator?

Dr C. LA LAU: Temperatuurvariaties van de monochromator in het bijzonder van het prisma resulteren in kleine variaties van de, bij een bepaalde instelling van de instrument-golflengte-schaal, uittredende „ware golflengte". Hierdoor kunnen bij het werken met „preselected wavelength-settings" analyse-fouten optreden in het bijzonder wanneer op een helling of aan een zeer scherpe band gemeten moet worden. Door de prismatemperatuur tot op ca 0,2° C constant te houden, wordt deze foutenbron geëlimineerd.

Dr H. W. DEINUM: De aan mij oudst-bekende publicatie over infrarood-spectra in verband met structuur is van de hand van prof. JULIUS, in verslagen van de Koninklijke Academie van 1892, nl. dat alle koolwaterstoffen bij 3,5 μ absorberen.

Dr D. W. VAN GELDER: Heeft het onlangs gepubliceerde onderzoek, inzake het infrarood-spectrum van anorganische kristallijne stoffen, betekenis voor de studie van de kristalstructuur en/of voor het quantitatieve onderzoek van deze stoffen?

Dr C. LA LAU: Het infrarood-onderzoek aan vaste stoffen kan, in het bijzonder bij toepassing van gepolariseerde straling, belangrijke inlichtingen over de kristalstructuur verschaffen. Voor de quantitatieve anorganische analyse blijven infrarood methodieken m.i. slechts van beperkte betekenis.

Dr G. SALOMON: Volgens onze ervaring absorberen ook verzadigde polyisoprenen bij 11,25 μ. Zijn er paraffinen of cyclo-paraffinen bekend, die eveneens bij ca 11 μ een band hebben?

Dr C. LA LAU: Inderdaad zijn er incidenteel verzadigde koolwaterstoffen met een belangrijke selectieve absorptie op ca 11,25 μ, b.v. isopropylcyclohexaan. De normaalalkanen als klasse hebben ook een zwakkere absorptieband rond 11,2 μ. In het door U vermelde geval is derhalve de $C = C$ frequentie op ca 6,05 μ geschikter om spectroscopisch het laatste stadium van de hydrogenering te vervolgen.

KORTE TECHNISCHE BERICHTEN

621.565.94 : 621.564 : 621.039

De Alplaus warmte-transport installatie [1])

Om de technische uitvoerbaarheid van het gebruik van vloeibare alkalimetalen als koelmiddel en tevens als warmte overdragende stof in atoomenergie-centrales aan te tonen en nader te onderzoeken, is door de G.E.C. (1947) en later door KNOLL's Atomic Power Laboratory een zeer grote installatie gebouwd, die, naar het terrein waar ze tenslotte opgesteld is, de naam *Alplaus*-installatie heeft gekregen [1].

Bij het begin beschikte men nauwelijks over betrouwbare experimentele bepalingen van warmte-overdrachtscoëfficiënten voor vloeibare metalen. Thans zijn er bepalingen, waarbij de zeer grote warmte-stroomdichtheden van 4.300.000 cal/m² uur [2] bereikt zijn, doch deze geschiedden nog steeds op laboratorium-schaal [3], [4], [5], en deze proeven hadden in hoofdzaak ten doel, gegevens in dit extreme gebied te verzamelen en de door R. C. MARTINELLI [6] en zijn medewerkers opgestelde, aan vloeibare metalen aangepaste warmte-overdrachtstheorie, te toetsen.

Daar het er uitsluitend om ging, het gedrag en de prestaties van de vloeibare metalen te bestuderen, werd als warmtebron een met olie gestookte buizenverhitter gekozen. Het gesmolten natriummetaal kon hiermede in een kringloop verhit worden. De door het natrium opgenomen warmte wordt in een warmte-uitwisselaar overgedragen aan een tweede kringloop, gevuld met een bij kamertemperatuur vloeibare natrium-kalium-legering. De in de tweede kringloop opgenomen warmte wordt op haar beurt overgedragen, eerst in een oververhitter aan stoom en daarna in een verdamper aan water. De installatie heeft een capaciteit van 3000 kg stoom met een druk van 30 atm per uur, bij een temperatuur van 405 °C.

Ten behoeve van het ontwerp voor deze installatie was aangenomen, dat de temperatuur van het natrium bij het verlaten van de verhitter 510 °C zou bedragen. De dampdruk van het natrium is bij die temperatuur nog slechts van de orde van grootte van 4 mm kwikdruk. De circulatiesnelheid van het natrium-metaal was gesteld op 870 l/min. Voor dit transport bleken leidingen wenselijk van 10 cm diameter, een afmeting, die men voldoende groot achtte om de omstandigheden in energie-centrales in ontwerp zoveel mogelijk te benaderen.

Twee verschillende typen van warmte-uitwisselaars zijn toegepast en eveneens twee typen van verdampers. Van de laatste heeft er één een geforceerde (Comb. Eng. Superheater Inc.) en de andere een natuurlijke water-circulatie (Babcock & Wilcox Co). Door venticlen kan men deze onderdelen naar willekeur in-, uit- en in cascade schakelen.

Eerst werd de tweede kringloop van de installatie in December 1949 met vloeibare natrium-kalium-legering (44% Na) gevuld, omdat men met deze legering reeds eerder storingsvrije ervaring opgedaan had. Nadat dit circuit goed functionneerde, werd ook de eerste kringloop in Februari 1950 met gesmolten natrium gevuld, waarbij voortdurende electrische verwarming toegepast moet worden. In April 1950 kon de eerste stoom opgewekt worden.

In overeenstemming met het doel van de installatie wordt alle stoom gecondenseerd en daarna gewogen om de warmtebalans te kunnen opmaken.

Gedurende vele maanden daarna is de installatie in bedrijf geweest om moeilijkheden met de instrumentatie te overwinnen en tot een sluitende warmtebalans te geraken. Sinsdien is de installatie uitsluitend gewijd aan het bestuderen van de warmte-uitwisselaars, de stoomgeneratoren, de oververhitters en voor het verzamelen van warmte-overdrachts-gegevens en daarvoor is ze heden nog in gebruik.

Het bedrijf werkt met een drieploegenstelsel gedurende 24 uur per etmaal, doch wordt tijdens het weekeinde stopgezet.

Op deze wijze zijn vele duizenden uren bedrijfservaring opgedaan zonder ernstige storingen. De resultaten van de metingen kan men in het kort samenvatten als volgt:

1. Bij volbelasting zijn de waarnemingen 15% lager dan zich volgens de theorie van MARTINELLI laat berekenen.

2. Bij gedeeltelijke belasting was echter de warmteoverdracht belangrijk geringer dan men verwachtte [7].

In aansluiting op hetgeen reeds vermeld is in een vorig KTB [8], volgen hier over het gebruik van vloeibare metalen nog de volgende aanvullende opmerkingen.

1. Genoemd is reeds als gunstige eigenschap: de lage dampdruk bij hoge temperaturen (met als gevolg: hoog kookpunt, Na = 880 °C). Dit is vooral ook daarom van belang, omdat de plotselinge plaatselijke dichtheidsveranderingen bij het ontwikkelen van dampblazen in kokende vloeistoffen de neutronenbalans in een atoomreactor kunnen verstoren. (Om dit in te zien bedenke men, dat reeds de verschuiving van een cadmium regelstaaf in een atoomreactor over de afstand van 1 mm, merkbare veranderingen in de activiteit van de reactor veroorzaakt). Daarom is het koken van een vloeistof in een reactor niet toelaatbaar.

2. De viscositeit is ongeveer hetzelfde en het s.g. is iets geringer dan van water, wat met het oog op de pomparbeid van belang is. De geringere warmte-capaciteit (0,33 tot 0,25 maal die van water) maakt echter, dat voor een zelfde warmtetransport bij gelijk temperatuursverschil een veel grotere hoeveelheid vloeistof verplaatst moet worden.

3. In contact met de lucht oxyderen de alkalimetalen zeer snel en er vormt zich een oxydehuid, die gedeeltelijk in het metaal oplosbaar is. Een vers gedestilleerde natrium-kalium-legering bevatte na het vullen in de apparatuur minder dan 0.2 pro-mille zuurstof. Blijkens latere ervaringen is dit toelaatbaar. Bij het begin van de proefnemingen had men echter reeds gevonden, dat de corrosie van leidingen en apparaten door vloeibare alkalimetalen toeneemt met het oxidegehalte van deze metalen. De metalen moeten dus in het bedrijf door een inert gas beschermd worden tegen de atmosferische lucht. Men gebruikt daarvoor het „lampen"-argon, dat tegen redelijke prijs in zeer zuivere toestand verkrijgbaar is, doch ook helium en stikstof zouden bruikbaar zijn. Argon heeft nog het voordeel, dat het zwaarder is dan lucht, waardoor de mogelijkheid geschapen wordt, dat men tankdeksels en verticale leidingen kan openen, zonder dat direct zuurstof

[1]) Mechanical Engineering, Juni 1953.

bij het metaal kan komen. Om nog later te vermelden redenen wordt de gasdruk slechts een fractie hoger dan de atmosferische druk aangehouden.

Door diffusie komt er bij het openen van deksels etc. wèl enige zuurstof in het beschermgas, en dit maakt, dat, ook als er verder geen lekken zouden zijn, het zuurstofgehalte van het metaal met de tijd toeneemt. Men heeft nu echter een methode gevonden om dit bezwaar te verhelpen, berustend op de afname van de oplosbaarheid van natriumoxide in natrium-metaal bij dalende temperatuur. Koelt men zuurstofhoudend natrium-metaal af tot even boven zijn smeltpunt, dan kan door filtreren het grootste gedeelte van het oxyde verwijderd worden. Bij de installatie geschiedt de toepassing van dit principe door een gedeelte van de materiaalstroom door een „by-pass" te voeren, waarin afkoeling en filtratie kan plaats vinden. Nadat al het metaal uit de hoofdkringloop een of twee maal door deze by-pass rondgevoerd is, blijkt de zuivering reeds voldoende ver gevorderd te zijn en de by-pass kan dan weer afgesloten worden.

Een nadeel van het zojuist besproken oplosbaarheidsverschil van oxyden bij hoge en lage temperaturen van het metaal zou daarin kunnen bestaan, dat het oxyde zich steeds op de koudste plaatsen van het circuit zal willen afzetten. Dit zijn nu juist de meest kwetsbare plekken in de instrumentatie, nl. de aansluitleidingen van venturibuizen, manometers enz., die op deze wijze verstopt zouden kunnen geraken. Men heeft echter nog geen storingen gesignaleerd, die aan dit verschijnsel toegeschreven zouden kunnen worden.

Het metaal, dat een zuurstofgehalte van minder dan 0.2 pro-mille had, vertoont in de tanks een helder glanzend oppervlak. Geringe verontreinigingen van het beschermgas doen echter dadelijk doffe slierten op het oppervlak ontstaan. Na de eerste circulatie van het metaal door het systeem waren ook zulke slierten waarneembaar, deze zijn echter gedurende het bedrijf steeds waargenomen, zonder dat nadelige effecten geconstateerd zijn.

4. Uit het vorige is wel vast komen te staan, dat het systeem zeer goed lekvrij moet zijn om het edelgas in voldoende zuivere toestand te houden. Bovendien is gebleken, dat hydraulisch geperste en dicht bevonden systemen bij vulling met alkalimetaal toch nog lekken. Enerzijds komt dit, doordat men de betreffende leidingen niet tot een hogere druk kan persen dan 7 atm, omdat de dubbelwandige balgen van de metaal-venticlen niet tegen hogere druk bestand zijn. Anderzijds kunnen slakken insluitsels in niet geheel onberispelijke lasnaden in het hete alkalimetaal

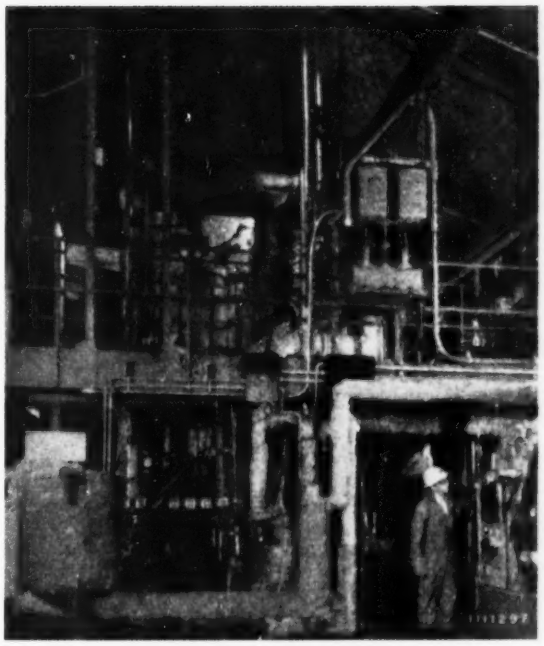


Fig. 1. Aangezicht van een gedeelte van de Alplaus warmte-overdrachtsinstallatie.

oplossen en zodoende de weg voor een lek vrijmaken. (Een dergelijk geval is voorgekomen na 1200 bedrijfsuren).

Voor het opsporen van lekken in de nieuwe installatie heeft men de meest gevoelige methode toegepast: die met helium en een massaspectroscoop, welke methode reeds elders in dit tijdschrift [9] uitvoerig beschreven is. Alle hiermede ontdekte lekken werden gerepareerd en de verkregen dichtheid van leidingen en apparaten bewees de waarde van deze voorzorgsmaatregel.

Op grond van corrosie-proeven viel de keuze voor het leiding-materiaal op roestvrij staal type 347; dit is een hitte-bestendige staalsoort van het 18/8 type, dat door toevoeging van hoogstens 1.00% niobium gestabiliseerd is. Andere soorten schijnen ook bruikbaar te zijn. Men beschikte echter over uitgebreide ervaring met dit type, zowel wat fabricatie als constructie betreft. Die gedeelten van de apparatuur, waarin metaal vloeit, zijn geheel gelast [10] zonder een enkele flens-verbinding, slechts in de

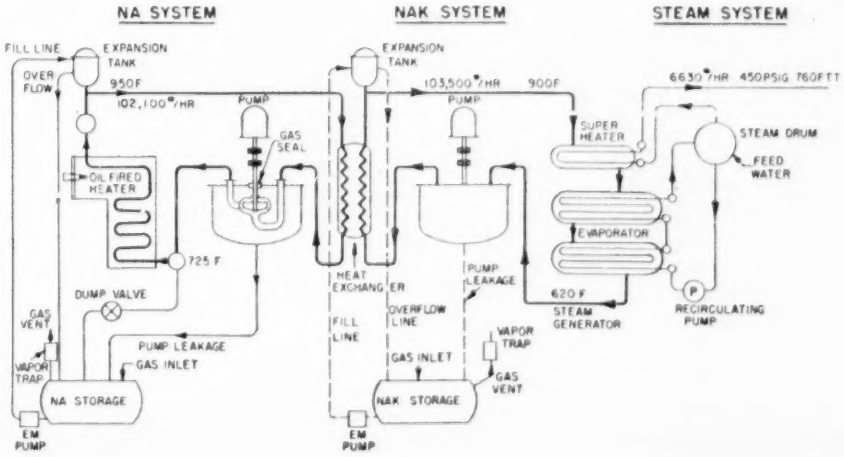


Fig. 2. Schema van de Alplaus warmte-overdrachtsinstallatie.

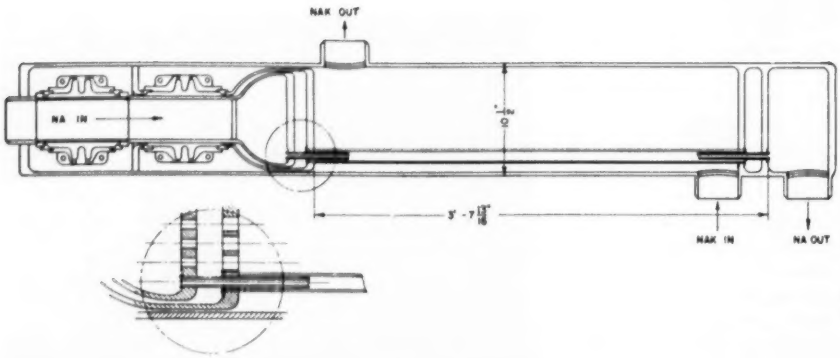


Fig. 3. Een doorsnedeschets van een natrium/natrium/kalium warmte-uitwisselaar van het type met concentrische buizen.

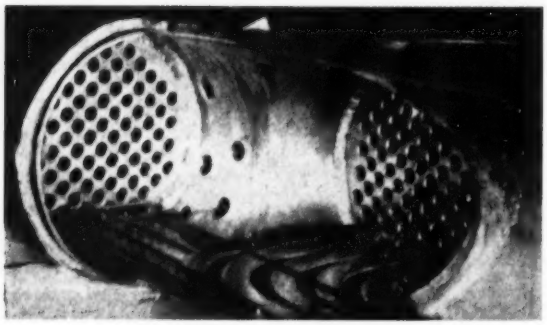


Fig. 4. Natrium/natrium/kalium warmte-uitwisselaar van het type met platte buizen.

gedeelten waar alléén argon kan komen, zijn flenzen met metalen pakkingsringen toegelaten.

Voor de constructie van de warmte-uitwisselaars werd „L"-nikkel gebruikt, omdat door de grote warmte-overdrachtscoëfficiënten bij vloeibare metalen het warmte-weerstands-aandeel van het constructie-metaal in de totale warmte-overgangsweerstand van de uitwisselaar een overwegende rol gaat spelen.

De verschillende onderdelen zijn vóór de verzending van de constructiewerkplaatsen geheel ontvet en na de montage ter plaatse, waarbij speciaal zorg gedragen werd, dat zich geen los materiaal in de leiding kon verzamelen, is de gehele kringloop met dichloor-aethyleen uitgewassen, geëvacueerd en ten slotte met behulp van de om de leidingen van beide kringlopen aanwezige electrische verwarming gedroogd (0,1 W per cm²).

5. De hoofdcirculatiepompen [11] in de metaalkringloop zijn speciaal geconstrueerde centrifugaal pompen met verticale as en hangende impeller. Ze zijn berekend voor een debiet van 1520 l per minuut met een opvoerhoogte van 3,78 m bij 1750 omw./min. De lagers van de as zijn zo ver mogelijk uit de buurt van het hete alkalimetaal geplaatst. De afdichting van de as tegen het pomphuis is verkregen met behulp van een labyrint-constructie, die alhoewel zeer weinig, toch voortdurend lekt. Voor bescherming van dit weglekkende metaal is de gehele pomp in een gasdichte tank geplaatst, waarin ook het beschermende argongas toegelaten wordt. De afdichting van de motor-as ten slotte, daar de motor buiten deze tank geplaatst is, geschiedde met een gasdicht kussenblok. De bijzondere moeilijkheid bij dit laatste was, dat het niet met olie gesmeerd mag worden, om verontreiniging van het alkalimetaal te voorkomen. De oplossing was een compromis. Er is nl. een zeer sterk beperkte smering toegepast van één druppel per uur met alle voorzieningen om de gebruikte olie weer op te vangen. De pompen hebben voldoende diensten bewezen, al moest nog al eens gestopt worden om de gasdichte kussenblokken te vernieuwen.

De gasdichte kussenblokken vormden verder de enige lekken, die het systeem bevatte, en het is met het oog op deze lekken, dat men de druk van het beschermgas niet veel groter dan de atmosferische kan maken. Het gasverlies kan echter in normaal bedrijf beneden 2,8 l per uur gehouden worden.

Het door de labyrinten lekkende metaal verzamelt zich onder in de omhullende tanks en wordt door twee kleine electromagnetische vulpompen naar het hoofd-metaalreservoir teruggevoerd. Het hoofdmetaalreservoir is verder ook nog voorzien van een uitlaatklep om de druk van het beschermgas bij temperatuur-variaties constant te laten blijven.

6. Hete alkalimetalen ontbranden spontaan bij aanraking met lucht, lekken zijn dus gevaarlijk, vooral ook omdat branden bij grotere afmetingen zeer grote hoeveelheden dikke irriterende witte rook ontwikkelen, die het gezicht belemmeren en de blussing bemoeilijken. Van groot belang is, dat de warmte-isolerende bekleding van de leidingen niet met het alkalimetaal kan reageren. Slakkenwol voldoet wel aan deze eis en het heeft daarom het voordeel dat het, in plaats van het vuur aan te wakkeren, dit smoort, bij het ontstaan van een lek. De plaats van het lek wordt door de witte rook verraden, voordat het ernstige gevolgen heeft. Snel ingrijpen blijft geboden. Als bestrijdingsmiddel gebruikt men poedervormig watervrij natriumcarbonaat, dat met gecomprimeerde stikstof in de vuurhaard verstoven wordt [12]. Door Knoll's Atomic Power Laboratory is een beschermende kleding ontwikkeld, die spatten en zelfs stralen van brandend vloeibaar alkali-metaal kan weerstaan, zonder dat de drager zich brandt.

De beste brandbescherming wordt gevormd door een wakker en goed getraind team van vrijwillige brandwachts, die deel van het bedienend personeel uitmaken. Dergelijke teams beteugelden door hun vlugge actie vele branden, die door morsen van vloeibaar metaal waren ontstaan.

7. Reparaties aan de installatie geschieden door al het metaal eerst in het grote reservoir af te tappen en door overvloedig beschermgas uit de gemaakte openingen te laten stromen. Bij vervanging van ventielen in de 10 cm dikke hoofdleiding moesten de buizen eerst doorgesneden worden. Gas-verliezen en verontreiniging worden dan beperkt door aan de systeemzijde van de gebleken openingen rubberballons in de leiding te steken en deze met argongas op te blazen. Zo ontstaan goed werkende afsluitingen voor gas onder lage druk. Nieuwe secties van de leiding inclusief de vervangen ventielen worden terdege met beschermgas uitgespoeld, vóór ze in de leiding gelast worden.

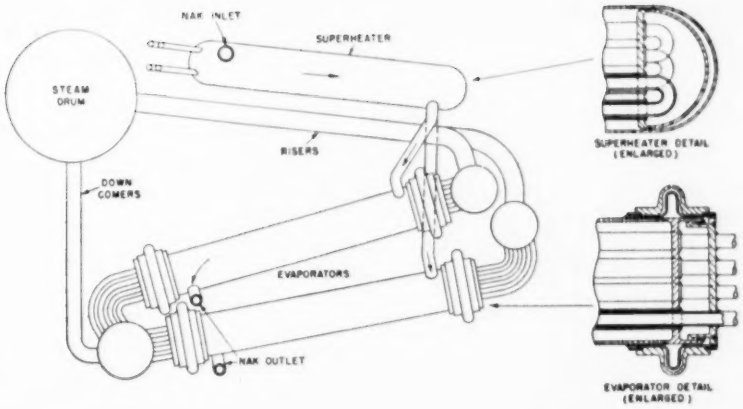


Fig. 5. Stoomgenerator met natuurlijke circulatie.

8. Er rest mij voor het ogenblik nog slechts een beschrijving te geven van de zeven in de tekst afgedrukte cliché's:

Fig. 1: Aanzicht van een gedeelte van de Alplaus-installatie.

Fig. 2: Schematisch diagram van de installatie, waarin de bijschriften voor zichzelf spreken.

Fig. 3: Een doorsnedeschets van een warmte-uitwisselaar van het type met concentrische buizen; door de binnenste buizen stroomt het hete natrium-metaal, buiten om de buitenste buizen stroomt de te verwarmen natrium-kalium legering. Tussen beide buizen in bevindt zich een laag natrium-metaal. De dikte van deze laatste laag is zodanig, dat er geen merkbare convectie in kan optreden. Bij de berekening wordt deze laag dan ook als stilstaande beschouwd en uitsluitend de warmtegeleiding ervan gebruikt.

De expansie-balgen voor beide buizen-systemen zijn in het omhulsel opgenomen voor beveiliging, in geval van falen van één van de balgen. Uitwisselaars van dit type zijn zowel in *verticale* als in *horizontale* stand toegepast.

In de verticale stand kan men het rendement vergroten door de verhittende stroom in benedenwaartse richting te leiden en de te verhitten stroom in opwaartse richting. De dan in beide kringlopen optredende extra stuwkracht door dichtheidsverandering vergroot de warmte-overdrachtscoëfficiënten met een merkbaar bedrag.

Het totale warmte-overdrachtsoppervlak bedraagt 3,75 m.

Fig. 4: Een doorsnede van het andere type metaalwarmte-uitwisselaar. Deze uitwisselaar is opgebouwd uit twee groepen van platte hockeystick-vormige nikkelen buizen, waarin de warme en koude buizen van elkaar gescheiden zijn.

Deze zijn ondergebracht in een cylindrisch vat met twee zijarmen. De tussenruimten en verder het gehele vat wordt ten behoeve van het warmte-contact weer opgevuld met stilstaand natrium-metaal. Er waren 86 koude buizen (NaK) en 84 warme (Na), elk met een uitwendige rechthoekige doorsnede van ca 6 × 26 mm.

Het warmte-overdragend oppervlak bedroeg 5,53 m². Door de gekromde constructie van de buizen konden de expansiebalgen achterwege blijven.

Een nadeel van deze constructie is, dat door het verschil in lengte van de vele parallel verbonden nikkel buizen (binnen- en buitenbochten) een slechte stroomverdeling ontstaat. Hierin meent men de oorzaak te moeten vinden voor de reeds gesignaleerde afname van het rendement met de stroomsnelheid van het metaal (dus met de belasting).

Fig. 5: Stoomgenerator van Babcock and Wilcox Co. met natuurlijke circulatie en enkele vergrote details van over-

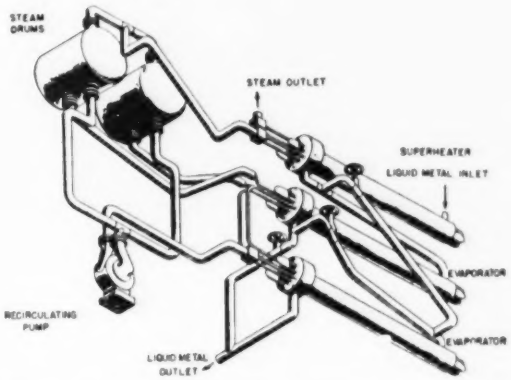


Fig. 6. Stoomgenerator met geforceerde watercirculatie.

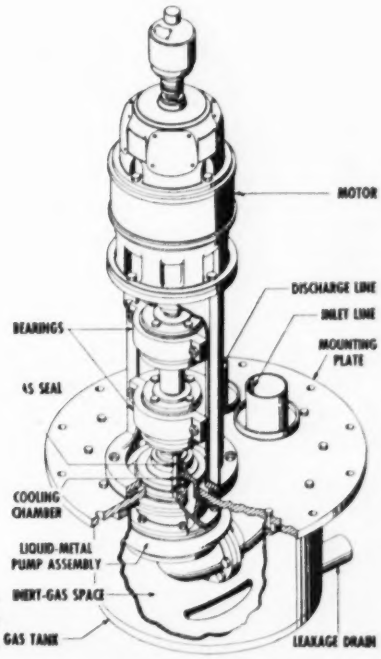


Fig. 7. Mechanische pomp voor vloeibare metalen.

verhitter en verdamper om de expansiemogelijkheden van het concentrische buizensysteem te laten zien. Deze verdamper is in twee secties uitgevoerd; beide zijn zowel aan de primaire als aan de secundaire zijde parallel verbonden, terwijl de oververhitter in serie daarmede verbonden is.

Fig. 6: Stoomgenerator met geforceerde watercirculatie van Combined Engineering Superheater Incorporated. Ook deze bestaat uit twee secties. Beide secties van de verdamper zijn hier met de oververhitter in serie verbonden. Bovendien zijn er twee parallel lopende water-stoom kringlopen aanwezig, ieder met hun eigen ketel. Deze opstelling was gekozen om de relatieve prestaties van de individuele ketens te kunnen waarderen in het geval van ongelijke stroming.

Fig. 7: Mechanische vloeibare-metalen pomp, zoals er twee in de Alplaus-installatie toegepast zijn.

J. L. DE R.

Literatuur

[1] Liquid-Metal Heat-Transfer System for Nuclear Power Plants, by THOMAS TROCKI and D. B. NELSON. — *Mech. Eng.* 75 (6) 472—1953.

[2] Heat-Transfer Proporties of Mercury, by D. ENGLISH and T. BARRETT — „General Discussion on Heat-Transfer" 1951, page 458 (Inst. Mech. Eng. London).

[3] Heat-Transfer to Mercury, by E. R. GILLILAND, R. J. MUSSER & W. R. PAGE — loco. cit. 1951 page 402.

[4] Heat and Momentum Transfer in Turbulent Flow of Mercury, by E. SHELDON, ISAKOFF & THOMAS B. DREW — loco. cit. 1951 page 405.

[5] Liquid-Metal Heat-Transfer in Circular Tubes and Annuli, by LLOYD M. TREFETHEN. — loco. cit. 1951 page 436.

[6] Heat-Transfer to Molten Metals, by R. C. MARTINELLI. — Trans A.M.S.E. vol. 69 947—57 1947.

[7] Nuclear Power Plants, by R. D. BROOKS & A. L. ROSENBLATT — *Mech. Engng.* 75 (5) 363 1953.

[8] K.T.B. *De Ingenieur* No. 37 blz. O. 65.

[9] Dr J. KISTEMAKER: De massa-spectrometer en zijn toepassingen: *De Ingenieur* 1948 No. 20, blz. M. 15. Zie ook dr J. KISTEMAKER. De ontwikkeling van de Vacuumtechniek. Ned. Tijdschr. v. Natuurk. 13. 250. 1947.

[10] K.T.B. *De Ingenieur* No. 37 blz. O. 65.

[11] J. F. CAGE Jr A.S.M.E. paper no. 52—A—66.

[12] N.B.! Tegen gebruik van koolzuur in gasvormige of vloeibare vorm, in contact met heet natrium-metaal, wordt gewaarschuwd (National Distillers Chemical Corporation Natriumfabrieken te Asthabula Ohio).

BOEKENNIEUWS

Prof. STEPHEN P. TIMOSHENKO. **History of strength of materials.** Uitg. Mc Graw-Hill Book Cy, London 1953. 452 blz. Prijs 71 sh. 6 p.

De schrijver, professor aan de Stanford University, zegt in zijn, December 1952 gedateerd, voorwoord, dat het boek is geschreven naar de colleges over de sterkte van materialen [1]), die hij de laatste vijfentwintig jaar heeft gegeven. Zijn gedachte is geweest hen die wat meer willen weten van de historische ontwikkeling van de wetenschap van de sterkte der materialen van dienst te zijn zonder daarbij te veel in details te treden. Daarvoor verwijst hij naar „A History of the Elasticity and Strength of Materials, door TODHUNTER en PEARSON en de gegevens in Vol 4 van de Encyklopädie der Mathematischen Wissenschaften, uitgegeven door F. Klein en C. Müller.

Het opnemen van korte levensbeschrijvingen van voorgaanstaande werkers op dit gebied is geschied om het verband te doen uitkomen tussen de vooruitgang van de wetenschap met de stand van de ingenieursopleiding en de industriële ontwikkeling.

De sterkte van materialen kan niet besproken worden zonder de elasticiteitstheorie en de constructieleer daarbij te betrekken, deze komen dus ook aan de orde.

De schrijver heeft getracht de chronologische volgorde in acht te nemen en daarom de inhoud in verschillende tijdperken onderverdeeld. Reeds in de inhoud ziet men daardoor de vele namen verschijnen van de personen, die de kennis der materialensterkte en der toegepaste mechanica hebben vooruitgebracht.

Het eerste hoofdstuk behandelt de zeventiende eeuw en daarbij is het even een verrassing na het portret van Galilei een afdruk te vinden van het titelblad van diens werk „Dimastrazioni matematiche" gedrukt te Leiden bij Elsevirii in 1638.

Het laatste hoofdstuk 1900—1950 brengt de lezer in zijn eigen tijd: MORSCH, de methode Cross, voorspanning van betonconstructies, nieuwere theorieën over hangbruggen, over balken op elastische ondergrond (bovenbouw spoorwegen), publicaties over scheepsconstructie worden met een kort woord besproken en naar publicaties wordt verwezen. Ook BIEZEMA vinden wij daarbij.

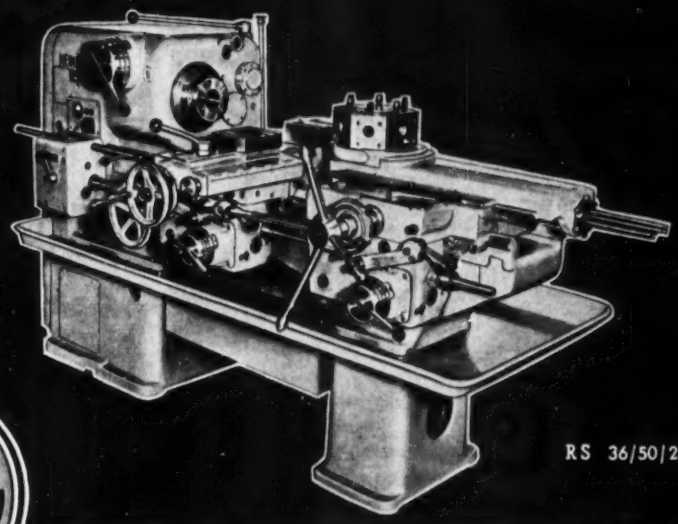
Het boek is keurig uitgevoerd en vele kleine portretten veraangenamen het werk, waardoor het de lezer mogelijk is eens rustig het gelaat van de man te aanschouwen, die voordien slechts een naam voor hem was.

Ir C. TELLEGEN.

[1]) Delftse ingenieurs zouden deze letterlijke vertaling in gedachten kunnen vervangen door toegepaste mechanica, doch TIMOSHENKO bestrijkt een wijder terrein, waardoor ook zijn historische beschouwing interessanter is en de verbinding met verschillende ingenieursvakken getoond wordt.

Inhoud TECHNISCH WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK 7: Symposium Spectrochemie. I. Inleidende voordracht, door prof. J. B. WESTERDIJK. II. De industriele toepassing van infrarood spectroscopie, door dr C. LA LAU. — Korte Technische Berichten: De Alplaus warmte-transport installatie. — Boekennieuws: Prof. S. P. TIMOSHENKO, History of strength of materials, door ir C. TELLEGEN.

501



RS 36/50/200

Van ouds de meest gebruikte revolverbank in Duitsland...

HEINEMANN

draaidiameter boven bed 490 mm,
draaidiameter boven dwarsslede 200 mm,
maximum spantangdoorlaat 36 of 50 mm.

24 spilsnelheden 32-1680 of 45-2400 omw/min, vooruit zowel als achteruit, te bereiken met ééntoerige motor, zodat dus bij elke spilsnelheid het volle vermogen beschikbaar is.
Spilsnelheden en voedingen van langs-, dwars- en revolverslede alle met voorkeuzeschakeling.
Opgelegde, gehard stalen leibanen op bed en revolverslede.
De machine kan zowel met draadsnij-, als met draadstreelinrichting worden uitgerust.

LEVERBAAR als **revolverbank:** met horizontale revolverkop en automatische verplaatsing van revolversupport of revolverslede (ram- of zadelmodel), of met verticale trommelrevolverkop met 16 posities,
als **revolvercopieerbank:** met hydraulische copieerinrichting,
als **productiebank:** door medelevering van extra losse kop (centerafstand 850 mm).

Gosselaar's
INDUSTRIE EN HANDELSONDERNEMING
AMSTERDAM - C.

Wij stellen U gaarne - zonder enige verplichting of kosten Uwerzijds - in de gelegenheid de machines in Duitse of Nederlandse fabrieken in bedrijf te bezichtigen.

winst
Gosselaar levert machines

HÖGANÄS-BILLESHOLMS A.B., HÖGANÄS, ZWEDEN

COMPOUND „A", speciaal voor het aanvoegen van vloeren, die bestand moeten zijn zowel tegen zuren als alkaliën

N.V. „MAVUMA" - HOOGEWAL 2 - DEN HAAG

1091-8

N.V. BETONFABRIEK **DE METEOOR** te De Steeg

vraagt voor haar Afdeling Research een

Civiel Ingenieur

met een uitgesproken belangstelling voor de ontwikkeling en de toepassing van beton en gewapend betonproducten.

Leeftijd tot 35 jaar.

Sollicitaties met zo uitvoerig mogelijke inlichtingen onder bijvoeging van een recente pasfoto voor 15 Oct. 1953 te zenden aan het Secretariaat.

O.N.R.I.

Orde van Nederlandsche Raadgevende Ingenieurs

Onafhankelijke adviezen, ontwerpen, toezicht op uitvoering

Waarborg voor deskundigheid en integriteit

VAKGEBIEDEN:

Bouw- en Waterbouwkunde (civiel-ingenieurswerken); Verwarmings- en Ventilatietechniek; Openbare Gas- en Watervoorziening; Werktuigkunde; Electrotechniek; Bedrijfsorganisatie; Koeltechniek; Physische en Chemische Technologie.

Vraagt ledenlijst, m. beschrijving der Grondregelen van de O.N.R.I. en omschrijving van de Vakgebieden der Ingenieurs, aan bij het Secretariaat: Laan van Meerdervoort 343, Den Haag.

1275

WERKSPOOR

WAGON- EN BRUGGENFABRIEK TE UTRECHT

vraagt

INGENIEURS

ter opleiding voor haar **MONTAGEWERKEN OVERZEE**

ten behoeve van olieraffinaderijen enz., om na gebleken geschiktheid opgenomen te worden in de leiding van deze montagewerken.

- Leeftijd 25—35 jaar
- Goede kennis der Engelse taal in woord en geschrift noodzakelijk
- Kennis Spaans sterkt tot aanbeveling

Eigenhandig geschreven sollicitatie met bijvoeging van pasfoto, onder letters O.I. te richten aan het Secretariaat van WERKSPOOR N.V., Utrecht.

PTT

HET STAATSBEDRIJF DER PTT

vraagt voor het Centraal Laboratorium te 's-Gravenhage (Natuurkundige Afdeling) een

physicus

(universitair o ingenieur) voor experimenteel werk aan physische problemen, betrekking hebbende op de telecommunicatietechniek. Enige ervaring op electronisch gebied gewenst. Salaris volgens Rijksregeling.

Aanvangssalaris naar ervaring en bekwaamheid.

Niet gezegelde, eigenhandig geschreven sollicitaties dienen te worden gericht aan de Voorzitter van de Aanwervingscommissie voor Ingenieurs, Kortenaerkade 11 te 's-Gravenhage.

Bij het Instituut voor Tuinbouwtechniek, Grebbedijk 12, Wageningen kan worden geplaatst voor onderzoek op het gebied van grondbewerkingswerktuigen een

WERKTUIGBOUWKUNDIG INGENIEUR

Sollicitaties te richten aan bovengenoemd adres.

Bij de N.V. Mij. tot aanleg en expl. van Laagspanningsnetten, Semi-Overheidsbedrijf voor de Electriciteitsvoorziening in Groningen en Drenthe, kan worden geplaatst een:

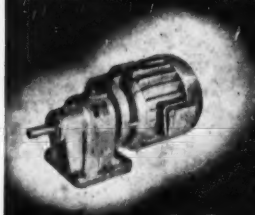
DISTRICTSINGENIEUR

Verlangd wordt: een flinke persoonlijkheid, in staat om leiding te geven, met ervaring in het projecteren, bouwen en onderhouden van kabel- en bovengrondse netten.

Geboden wordt: een zelfstandige en verantwoordelijke functie met ruime mogelijkheden tot ontwikkelen van eigen initiatieven.

Salaris naar bekwaamheid en ervaring.
Sollicitaties (met pasfoto) binnen 14 dagen na het verschijnen van dit blad te richten aan de Directeur, Oude Boteringestraat 71, Groningen.

„GUSO" MOTORREDUCTOREN



- BEDRIJFSZEKERE ROBUUSTE CONSTRUCTIE
- GROTE REDUCTIE BIJ KLEINE BOUWMATEN
- GESLEPEN TANDWIELEN IN OLIEBAD
- MINIMALE ONDERHOUDSKOSTEN
- TOTAAL RENDEMENT 97%

A. D. BOEKHOLT N.V.

GRONINGEN · AMSTERDAM · ROTTERDAM

869

Groot Electro-technisch Installatiebedrijf in het Zuiden des lands vraagt voor spoedige indiensttreding

Electro-Technisch Ingenieur

Betrokkene moet in staat zijn leiding te geven bij calculatie en uitvoering van werken op electro-technisch gebied in binnen- en buitenland. Praktijk als zodanig is vereist.

Uitvoerige sollicitaties (liefst met bijsluiting van foto) te richten aan Adv. Bureau De la Mar N.V., Broerelaan 5, Eindhoven onder letter E.I.Ig.

Fokker

DE N.V. KONINKLIJKE NEDERLANDSE VLIEGTUIGENFABRIEK FOKKER

vraagt een

◆ INGENIEUR

voor leidende functie in haar afdeling Materiaalcontrole.

In aanmerking komen vliegtuigbouwkundige ingenieurs, werktuigbouwkundige ingenieurs of technologen.

Kennis van metallografie strekt tot aanbeveling.

Eigenhandig geschreven brieven, vergezeld van recente pasfoto, te richten aan de afdeling Personeelszaken,

SCHIPHOL-ZUID-AMSTERDAM

Bij het
Ministerie van Oorlog
kunnen worden **geplaatst:**

INGENIEURS

Vereist: dipl. civiel- of bouwk.-ingenieur en bouwk. ervaring. De betrokken functionaris zal worden belast met de techn. en administr. werkzaamheden: voorbereiden aankoop van terreinen en verkrijgen van vergunningen; voorbereiding en uitvoering van bouw- en waterbouwk. werken. Uitvoerige schriftelijke sollicitaties onder motto M/COBI 50 (in linkerbovenhoek env. en brief) aan de Centrale Personeelsdienst, Bezuidenhout 15, Den Haag.

Burgemeester en Wethouders van **HEEMSTEDE** roepen sollicitanten op voor

Adjunct-directeur van Openbare Werken

Salaris incl. toelagen *f* 6428,52—*f* 7156,08. Kindertoelage en vergoeding verplaatsingskosten volgens gem. regeling. Uitgebreide practische ervaring en bekendheid met bouw- en woningtoezicht vereist.
Voor diploma civ. ingenieur wordt *f* 200.— toelage toegekend. Persoonlijke kennismaking alleen na oproeping. Sollicitaties, op zegel *f* 0.50, met uitvoerige toelichting binnen 10 dagen na het verschijnen van dit blad.

Belangrijke Belgische Maatschappij vraagt voor België en Belgisch Congo,

burgerlijk bouwkundige ingenieurs

met 4 à 5 jaar ondervinding der bouwwerven. Proeftijd in België alvorens naar Congo te vertrekken. Schrijven met curriculum vitae, no. 1112 a. d. Uitg. v. d. blad.

N.V. DE GRONINGER RIJWIELENFABRIEK
A. FONGERS

vraagt een

BEDRIJFSINGENIEUR

Vereist worden:
Dipl. w.i. Delft of gelijkwaardige opleiding.
Leidinggevende capaciteiten.
Kennis van moderne organisatiemethoden.

Aangeboden wordt:
Veelzijdige, zelfstandige, goed gesalariëerde werkkring.

Brieven te zenden aan de Directie, Hoofdkantoor te Groningen.

EEN GOED PROFIEL?

DAAROVER KAN MEN VAN MENING VERSCHILLEN!

OVER PROFIEL-RUBBER VAN „HELVOET" IS MEN 'T ECHTER VOLKOMEN EENS:

HET JUISTE MODEL · IN DE BESTE KWALITEIT!

VRAAGT ADVIES OF OFFERTE

RUBBERFABRIEK
„HELVOET" N.V.
NIEUW-HELVOET
TEL. 73 HELLEVOETSLUIS

1067

GEMEENTE ALKMAAR

Bij de dienst van Openbare Werken kan in tijdelijke dienst met uitzicht op een vaste aanstelling worden geplaatst een

STEDEBOUWKUNDIGE

die belast zal worden met de leiding van de stedebouwkundige afdeling.

De benoeming kan geschieden in de rang van ingenieur of technisch hoofdambtenaar, naar gelang van opleiding en ontwikkeling.

De salariëring bedraagt voor de rang van ingenieur *f* 7036,— tot *f* 8138,—, voor die van technisch hoofdambtenaar *f* 5757,— tot *f* 7345,— per jaar, inclusief de toelagen van 10¼% en *f* 200,—, doch exclusief de verhoging tengevolge van de denivelleringsmaatregelen.

Aanstelling boven het minimum is mogelijk. Kinderbijslag overeenkomstig de voor het Rijkspersoneel geldende regeling. Het verplaatsingskostenbesluit is van toepassing.

Vereist is ervaring op stedebouwkundig gebied.

Sollicitaties op zegel met uitvoerige inlichtingen te zenden aan de Directeur van Openbare Werken, Keetgracht 1, Alkmaar, binnen 10 dagen na het verschijnen van dit blad. Persoonlijk bezoek alleen na oproeping.

GEMEENTE ALKMAAR

Bij de dienst van Openbare Werken kan in tijdelijke of vaste dienst worden geplaatst een

CIVIEL INGENIEUR

De te benoemen functionaris zal voorshands worden belast met de dagelijkse leiding van de afdelingen nieuwbouw-civiel-technische werken en onderhoud.

Ervaring op deze gebieden is vereist.

De salariëring bedraagt *f* 7036.— tot *f* 8138.— per jaar, inclusief de toelagen van 10¼% en *f* 200.—, doch exclusief de verhoging tengevolge van de denivelleringsmaatregelen. Aanstelling boven het minimum is mogelijk. Kinderbijslag overeenkomstig de voor het Rijkspersoneel geldende regeling. Het verplaatsingskostenbesluit is van toepassing.

Sollicitaties op zegel met uitvoerige inlichtingen te zenden aan de Directeur van Openbare Werken, Keetgracht 1, Alkmaar, binnen 10 dagen na het verschijnen van dit blad. Persoonlijk bezoek alleen na oproeping.

MIDDELBARE TECHNISCHE SCHOOL
Kap. Koopmansplein 2 — 's-Hertogenbosch

Gevraagd:

1. voor een volledige betrekking als leraar een

Werktuigkundig Ingenieur

met tenminste 3 jaar praktijk.

Sollicitaties op zegel te richten aan de Burgemeester van 's-Hertogenbosch.

2. voor een tijdelijke betrekking als leraar voor ca. 10 uur per week een

Werktuigkundig Ingenieur

Spoedig in dienst treden gewenst.

Sollicitaties te richten aan de Directeur der M.T.S.

GEMEENTE VELSEN
Herhaalde oproep

Burgemeester en Wethouders roepen sollicitanten op naar de per 1 Januari 1954 vacant komende betrekking van:

DIRECTEUR VAN DE BEDRIJVEN VOOR GAS EN WATER, in vaste dienst.

Vereist wordt het bezit van het diploma M.T.S.-werktuigbouwkunde of M.T.S.-chemische techniek. Het bezit van het diploma werktuigbouwkundig ingenieur, strekt tot aanbeveling. Sollicitanten moeten voorts volkomen op de hoogte zijn van - en een ruime ervaring hebben in alle problemen, welke voorkomen bij de productie en distributie van gas en water in een uitgestrekte gemeente.

Reeds ingediende sollicitaties blijven van kracht en behoeven derhalve niet te worden herhaald.

Salarisgrenzen inclusief alle procentuele toelagen: minimum *f* 8496,—, maximum *f* 9951,—, te bereiken in 6 jaar. Kindertoelage, verhuiskosten en andere regelingen conform de Rijksregeling.

Sollicitatiestukken te richten aan de Gemeenteraad en in te zenden binnen tien dagen na verschijning van dit blad.

DE AMSTERDAMSCHE TANDWIELENFABRIEK
J.A. Blom n.v.
TANDWIELEN
NIEUWE RIDDERSTRAAT 15 - AMSTERDAM
TELEFOON 40 985-41 633

1466

1437

TOT 2 METER Ø

DE IJSEL
KAMPEN
TEL. 92

1455

Nederland - Waterland

Een historisch-technisch overzicht door

Ir H. A. M. C. Dibbits

Dit fraai uitgevoerde werk bevat 296 bladzijden tekst en 66 blz. platen, met vele tekeningen, kaarten en grafieken, een uitvoerig literatuur-overzicht en een alfabetisch register.

Prijs *f* 15.75 geb.

Verkrijgbaar bij de boekhandel

Uitgave van:
N.V. A. OOSTHOEK'S UITGEVERS MIJ — UTRECHT

1471-2

SNELREGELAARS • REMHEFMAGNETEN • CONTROLLERS • ELECTROMOTOREN

fabr. RETA ELEKTRA — fabr. ADLER — fabr. PAPE & OLBERTZ — fabr. DORNHOFF & CO.

Alleenvertegenwoordiging voor Nederland

VAN DER LEUN'S TECHNISCHE ONDERNEMING, SLIEDRECHT

Kerkstraat 11-13 — Telefoon 151

1209

WERF DE NOORD

ALBLASSERDAM
HOLLAND

Nieuwbouw tot 12000 ton
Reparatie op 2 langshellingen van 80 m lang

1363

De super-elastische
VULKAN-EZ
KOPPELINGEN
sparen Uw machines

All.vert. INDUSTRIEWOLF
Singel 56 - Tel. 42426 - Amsterdam

1447

WIJ KOPEN: alle OUDE METALEN, OUD IJZER, TEXTIELAFVALLEN enz.
UITVOERING VAN SLOOPWERKEN.
Vraagt schriftelijk of telefonisch prijsopgave.
D. KAPTEIN. — Borgerstraat 162—166 — AMSTERDAM
Tel. dag en nacht 86348 - Rechtboomsloot 83—85, Tel. 43883
Vert. G. v. Zaane, Cilliersstr. 7, Amsterdam. Tel.: 741863

1258

Lood- en zinkwerken
Aanleg van gas- en waterleiding
Sanitaire installaties
Electrische installaties
Dakbedekkingen

J. Lammers Jr.
• BITTERSTRAAT 117-119
TELEFOON 6016
NA 18 UUR 5271
ZWOLLE

1307

NGF
NEDERL. GEREEDSCHAPPEN FABRIEK N.V. · HOOGEVEEN
Alle speciaal- en precisiewerk, als:
SNIJ-, TREK- EN BUIGSTEMPELS, PERS- EN SPUIT-MATRIJZEN, BOOR-, FRAIS- EN KEURMALLEN, ETC.

1021

Heeft U reeds kennis gemaakt met het
Centraal Bemiddelings Bureau voor Handel en Industrie
in de metaalbranche
UNICUM in NEDERLAND
voor de metaal Industrie.
Dit Bureau verstrekt U gratis adressen van leveranciers in deze branche, voor event. artikelen die U zoekt.
Vraagt U eens bij ons aan?
POSTBUS No. 54 — SCHIEDAM.

771

VERVAARDIGING VAN
Plastic Artikelen
ten dienste van de industrie.
Speciaal ingericht voor het werken VOLGENS TEKENING!
Fa L. KATAN Tel. K 4106—594 BOXTEL

1378

TAPMACHINES
•
8 mm messing
6 mm automatenstaal
zeer geschikt
voor
massa-tapwerk
•
Nadere bijzonderheden bij de fabrikant:
B. JOCKER, ROTTERDAM
Kralingsche weg 264 - 1
Tel. 22077

1033

Soester IJzer- en Metaalgieterij
BECKERINGSTRAAT
TEL. 3292 — SOEST — TEL. 3292

1043

Wij zijn kopers van ijzer- en non-ferro metalen
Aannemers van Sloopwerken (ook met springstof)
SPRINGER'S METAALHANDEL
AMSTERDAM
Waterlooplein 10
Telefoon 31383
ARNHEM
Nieuwe Havenweg 15
Telefoon 26614

1298

METAALHANDEL
M. PAARDEBEK
HARMENJANSWEG 67b en c
HAARLEM
TEL. 12451-18135
Wij kopen alle soorten
IJZER
NON-FERRO METALEN
MACHINES ENZ.

1327

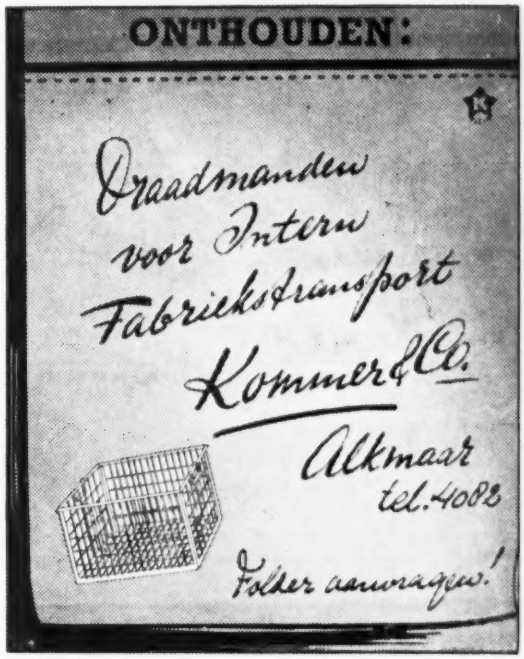
TEERUNIE N.V.
AFD. DORDRECHTSCHE ASPHALTFABRIEK
HOOFDKANTOOR: BANKAPLEIN 3 — DEN HAAG

• ASPHALTVLOEREN
• DAKBEDEKKINGEN
• MUURPASTERINGEN

EN ALLE ANDERE ASPHALTWERKEN

1473

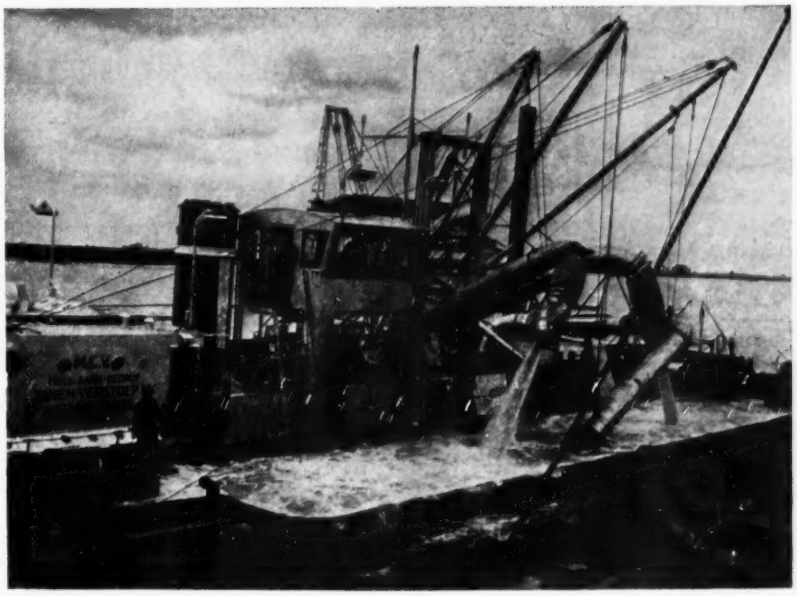
1249



969

HOLLANDSCH AANNEMERSBEDRIJF **Zanen Verstoep n.v.**

SURINAMESTRAAT 29 - DEN HAAG (Holland)



WATERBOUW
•
WEGENBOUW
•
BETONBOUW
•
GROOT
GRONDVERZET
•

Uitvoering van bagger- en havenwerken in binnen- en buitenland

Eén van onze profiel en bakkenzuigers in bedrijf. Vermogen: 1200 P.K.

1173

Diamant-glassnijders

speciaal geselecteerde diamant (vitrier) met natuurlijke harde snijribben, waardoor bijna onbeperkte levensduur

In diverse modellen leverbaar

Schrijf- en tekendiamanten

met natuurlijke of geslepen diamantpunt, voor het graveren, tekenen en schrijven in glas, steen en metalen

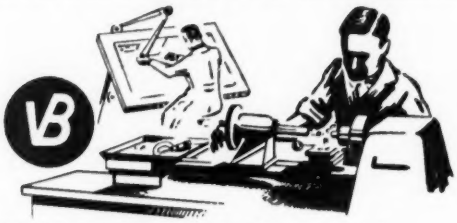
DIAMONDS

D. DRUKKER & ZN N.V.

RINGDIJK 2 AMSTERDAM TEL. 50369-53068

1227-1

INSTRUMENTMAKERIJ



FABRICEERT NAAR TEKENING OF MODEL, TECHNISCHE:

VAN BELLEN

ST. WILLIBRORDUSSTR. 45-47
AMSTERDAM Z. - TEL. 24808

SPECIAAL MACHINES
MEETINSTRUMENTEN
KLEIN SERIEWERK

1348

Inkoop van alle oude metalen

Oud ijzer - Oude Accu's - Sloopwerk - Spoorwegmateriaal - Schepen om te slopen - Bruikbaar ijzer

L. M. KALFSVEL, Bestevaerstraat 10, AMSTERDAM (W.)

Opslagplaatsen:
Gelderse kade 79, Tel. 42466 — Bickersgracht 36—42

1446

ZUID NED. DRIJFRIEMENFABRIEK

Veemarktstraat 8 TILBURG

Hevea-V-Snaren
DRIJFRIEMEN

Techn. Lederwaren voor alle Industrieën

1316

Slijperij-Verchroom en Vernikkelinrichting

W. VAN VEEN

Vinkenstraat 30 - Rotterdam-Noord - Tel. 48343

Verchromen - Vernikkelen - Vercadmiumen - Verzinken Verzilveren - Verkoperen - Bronzen - Slijpen en Polijsten - Speciaal van Roestvrij Staal

1250

„LIQUOR" AANSLIB - FILTERAPPARATUUR

Volledige mechanische reiniging van practisch alle vloeistoffen.

In Nederland vervaardigd door:

GEBR. KWANT — SNEEK

Machinefabriek en Ingenieursbureau.

1301

TREK-, DRUK-, TORSIE- EN BANDSTALEN VEREN

Korte levertijd

Verenfabriek „AVERON"

Kerkedijk 36 - IJSSELMONDE - Telef. 79113

1125

Krimpvrij Staal

COBALT-FASTWORK

Luchthardend
Snijdt tot
7 m.m. dikte

NEOR

Onovertroffen
standtijd
Olie- en luchthardend

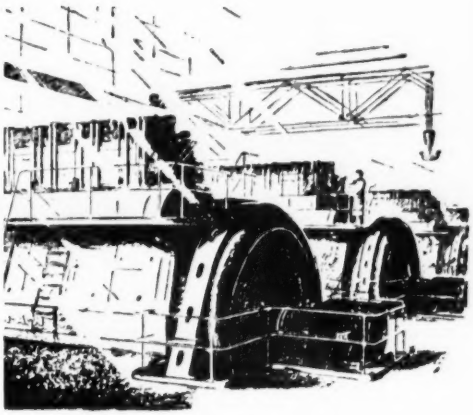
ELHART

DARWINS STAAL N.V.

ROTTERDAM-WEST
TEL. 38875-50818

1410

M·A·N



Dieselmotoren voor stationnair gebruik tot de grootste vermogens

ROLLO N.V.
ALEXANDERSTRAAT 10, TELEF. 183170*
'S-GRAVENHAGE

1373-136

ELEC: LIFTEN

IN ELKE GEWENSTE UITVOERING

★

ELECTRO LIFT C.V.

MEENT 94 - TEL. 29600 - ROTTERDAM

1482

M. DUINTJER & ZONEN N.V.

Electrotechnische Groothandel. Wildervank, tel. Veendam 44
Grossiers, gespecialiseerd in materiaal voor KRACHTINSTALLATIES
Zeer ruime sortering in:
Gesloten en druipwaterdichte electromotoren —
Beveiligingsmateriaal — Schakelkasten —
Kastenbatterijen, compleet en in onderdelen.

1457-1

Onze **SNIJ-, BUIG-** en **TREKSTEMPELS**
voldoen aan de hoogste eisen
PRECISIE-DRAAI- en SCHAAFWERK
speciaal machine-bouw.
Gereedschapmakerij W. JANSSEN,
Amsterdam - Tel. 50142 - 2e Oosterparkstraat 116

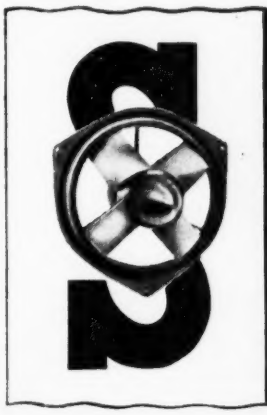
1411

Güldner Diesel-electr. aggregaten
Dieselmotoren v. winches
Scheepsdiesel-units voor reddingboten
THERMOKRACHT - ROTTERDAM
KATENDRECHTSESTRAAT 28 — TELEFOON 76194
Ook voor reparatie en onderdelen

1191

N.V. „ELECTRA" Rotterdam
Opgericht 1906
VOORHAVEN 70 - TELEFOON 31401 - 50051
ELECTRISCH LASBEDRIJF
LASBOTEN VOOR RIVIERWERK

1308



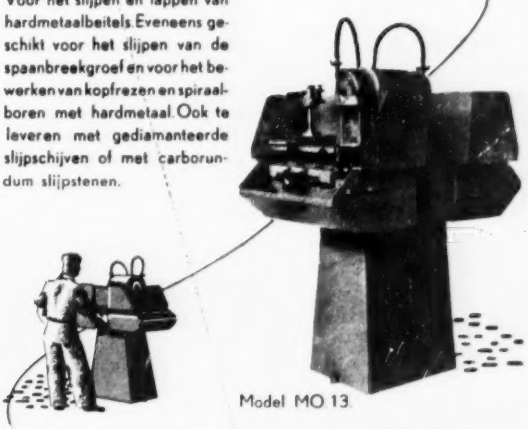
J.E. STORK
RINGVENTILATOREN
VOOR UW BEDRIJF
DEN HAAG
JUNOSTRAAT 35 • TELEFOON 772223

1078

IMPERIA

Beitelslijp- en lapmachines

Voor het slijpen en lappen van hardmetaalbeitels. Eveneens geschikt voor het slijpen van de spaanbreekgroef en voor het bewerken van kopfrezen en spiraalboren met hardmetaal. Ook te leveren met gediamanteerde slijpschijven of met carborundum slijpstenen.



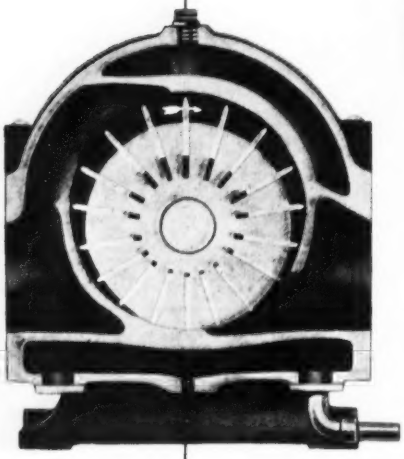
Model MO 13

N.V. Laagland

Alleenvertegenwoordigers
Piekstraat 20, Rotterdam - Tel. 77540 (3 lijnen)

Vertegenw. voor Indonesie
N.V. v.h. RUHAAK - (Soerabaja, Djakarta, Bandoeng, Medan)

1147



Roterende Compressoren en Vacuumpompen

SLM
SCHWEIZERISCHE LOKOMOTIV- UND MASCHINENFABRIK · WINTERTHUR

- Continue luchtlevering
- Trillingsvrije loop
- Directe koppeling met motor
- Geringe plaatsruimte
- Kleine, lichte fundatie.

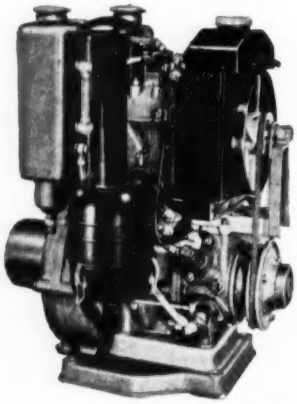
Geveke & Co.

AMSTERDAM - SURABAJA

ROTTERDAM - NEW YORK - DJAKARTA - MEDAN

1494-R.C.L.

STATIONNAIRE-
EN
FLENSUITVOERING
LINKSDRAAIEND



SACHS-DIESEL

2000 t/m 9 PK
ONVERGELIJKELIJKE KWALITEIT
CONCURRERENDE PRIJZEN

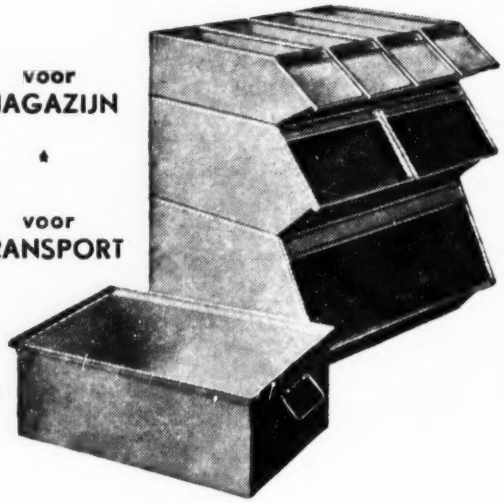
Importeurs:

WILLIAM KOCH & CO. — AMSTERDAM
Keizersgracht 316

1450

STALEN STAPELBAKKEN

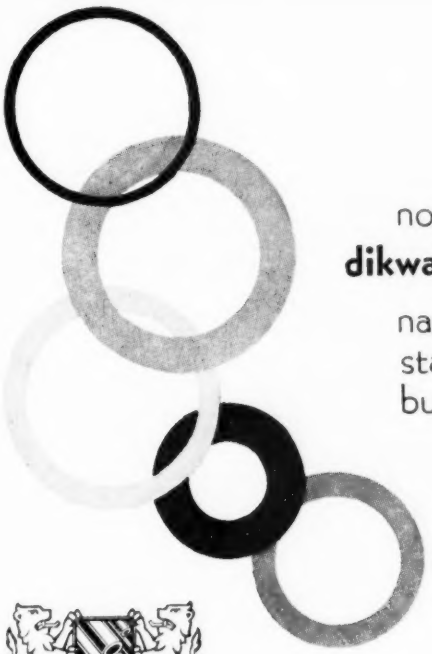
voor
MAGAZIJN
+
voor
TRANSPORT



N.V. DE VEREENIGDE BLIKFABRIEKEN

Damrak 28-30 - Amsterdam-C - Tel. 64841 (4 lijnen)

1429



normaal- en
dikwandige
naadloze
stalen
buizen

P. VAN LEEUWEN JR'S BUIZENHANDEL N.V.
ZWIJNDRECHT

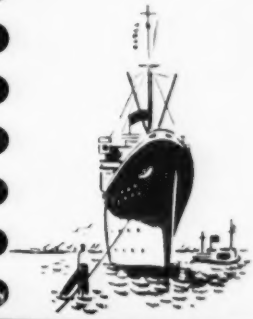
TELEFOON K 1850—3941 (5 lijnen) - TELEX: DORDRECHT 8001

1356

CONZ

ELECTRISCHE MACHINES voor OORLOGS- en KOOPVAARDIJSCHEPEN

- Generatoren en motoren tot 1600 kW
- Schokvaste motoren
- Lier- en spilmotoren
- Aanzet- en regelapparatuur
- Speciale omvormers
- Machines met tweedelig huis



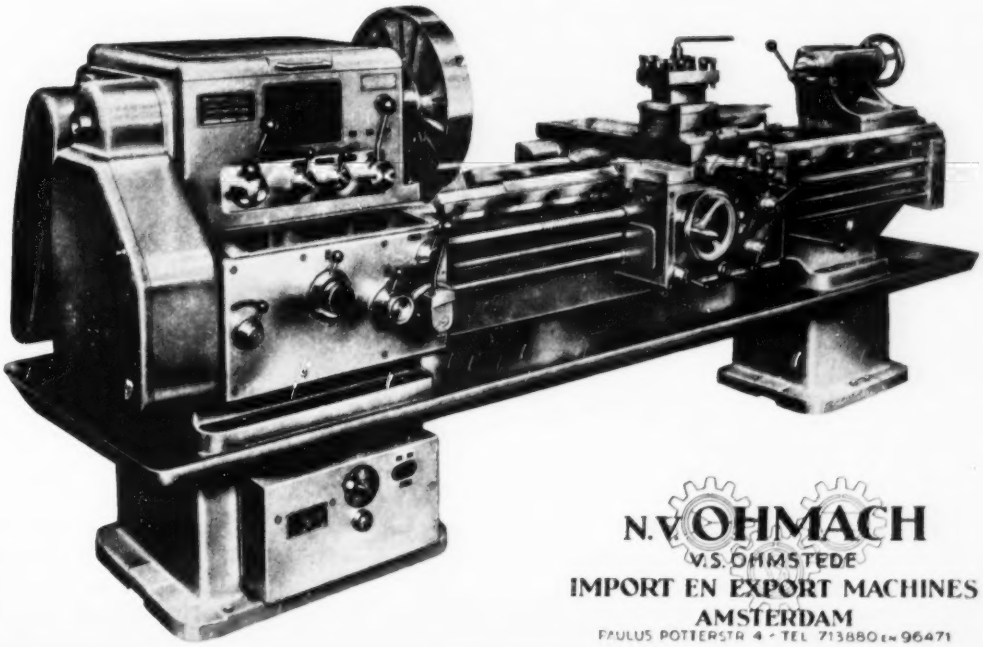
ELECTRO IMPORT

POSTBUS 60 • ZAANDAM • TEL. K 2980-2146

1418

Göppingen draaibanken voor de meest verwende draaier...

Zware en stabiele constructie — hoge toerentallen met een hoog vermogen voor gebruik van hardmetaal — gesloten schuifwielenkast voor metrische en whitworth schroefdraad — geharde en geslepen tandwielen en schuifassen.



Leverbaar
met hydraulische
copieerinrichting

N.V. OHMACH
V.S. OHMSTEDE
IMPORT EN EXPORT MACHINES
AMSTERDAM
PAULUS POTTERSTR. 4 - TEL. 713880 en 96471

1430

AANNEMERSBEDRIJF

DIRK VERSTOEP

'S-GRAVENHAGE

Groot Hertoginnelaan 39 - Telefoon 392887

1462

Waterschermcabines

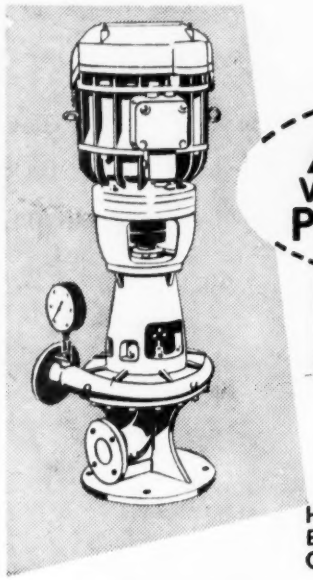
in alle afmetingen

N.V. Apparaten- en Machinefabriek
H. Glasbeek Jr. — Waddinxveen

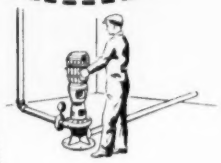
★

Speciaal fabriek op spuit- en luchttechnisch gebied

1210



DELTA VERTICALE POMPEN



Hoog nuttig effect
Bedrijfszeker
Geringe plaatsruimte

Naast deze pompen omvat ons Leveringsprogramma nog vele andere modellen. Ook voor speciale doeleinden.

DELTA HENGELO TEL. K 5400-4247

DELTA service over het gehele land

1000

ERIKS PAKKING EN RUBBER N.V.

ALKMAAR O 2200-5844
VLAARDINGEN O 1800-65720

1463

N.V. **NED. KOPER-METAAL INDUSTRIE**

DELFT

KOPER
ALUMINIUM
ROESTVRIJSTAAL
APPARATENBOUW

1165

METAALINDUSTRIE A. VAN PUTTEN & ZN.

LIJNBAAN 43 B - DORDRECHT TELEFOON 5953

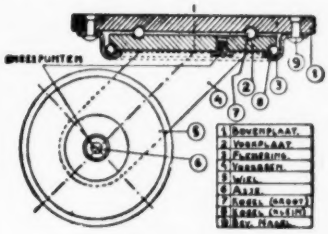
Speciale fabriek voor:

★ Snijstempels
Zet- en Buigstempels
Hoogslijtvaste onderdelen
voor de Betonindustrie
Rechte- en
Profielschaarmessen

SPECIAAL INGERICHT VOOR HET HARDEN EN CEMENTEREN

1083

ZWENKWIELEN zonder centerpen



Octrooi aangevraagd.

Rapport T.N.O.

Zeer groot draagvermogen

Prima constructie

Stof- en waterdicht

Draadvrij wiel

maakt het Ned. Transportmiddelenbedrijf

C. v. Schaaijk van Salmstraat 3a Tel. K 4106-370 **Boxtel**

1271

SWARTTOUW
SCHIEDAM

STAALCONSTRUCTIES

BRUGGEN
GEBOUWEN
TANKS
GASHOUDERS
APPARATEN
PIJPLEIDINGEN

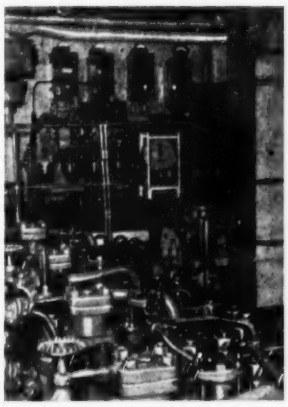
1387

HANDELMIJ. v/h **HALBERTSMA** - UTRECHT
MALIEBAAN 24

1442

U STELT PRIJS OP NAUWKEURIGHEID !

gebruik daarom:



VLOEISTOFMETERS

U vindt ze o.m. aan boord van het m.s. „Willem Ruys" voor contrôle op het brandstofverbruik.

N.V. VLOEISTOFMEETAPPARATENFABRIEK - DORDRECHT

1335

N.V. Staaldraadkabel- en Herculestouwfabriek

v.h. J.C. DEN HAAN

GORINCHEM

1292

„JOHNSON"
OLIEBRANDERS

VOOR CENTRALE VERWARMING EN INDUSTRIE
IMPORTEURS SINDS 1930

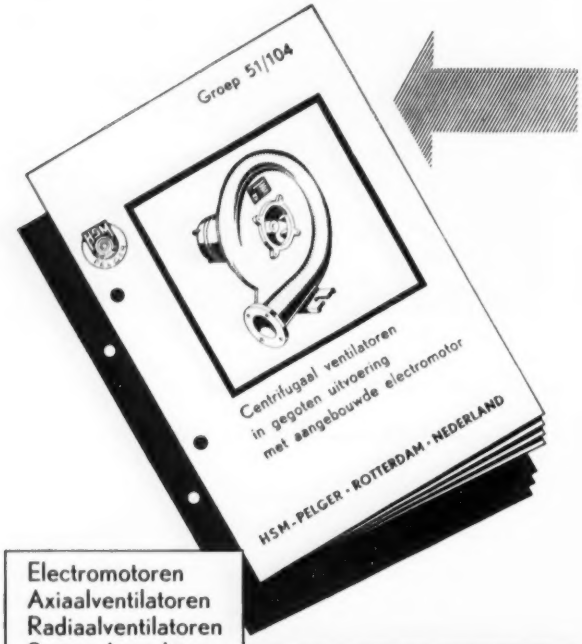
HERINGA & WUTHRICH
HAARLEM

1244

Rijnlandsche Betonbouw Maatschappij N.V.

Nieuwe Plantage 29 • Delft • Telefoon 2685

1145

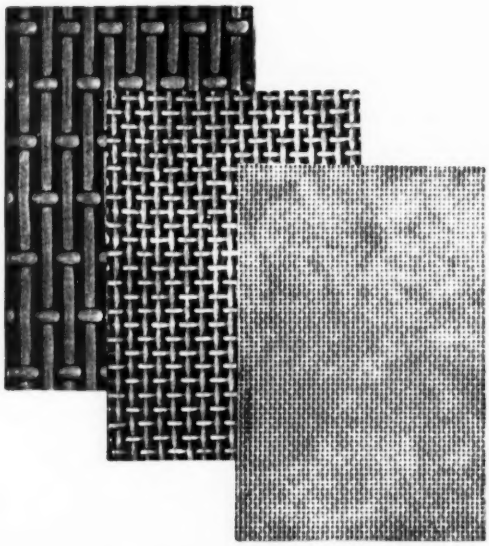


Electromotoren
Axiaalventilatoren
Radiaalventilatoren
Speciaal-machines

Deze folder licht U in over alle technische details en prijzen. Vraagt haar eens aan indien U er belangstelling voor hebt.

HSM-PELGER • ROTTERDAM
AFD. VERKOOP — GROENENDAAL 25 — TEL. 51224

1325

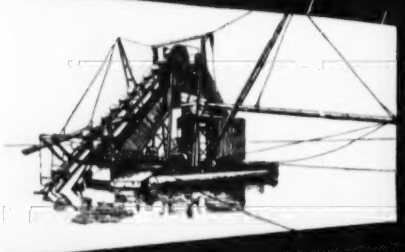


N.V. METAALDRAADWEVERIJ
DINXPERLO - 165

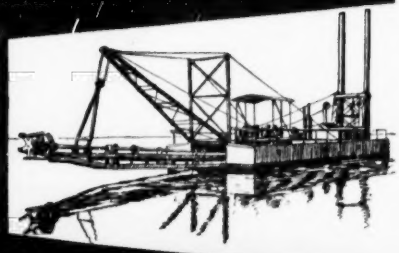
Alle soorten GEWEVEN GAAS
van de grofste tot de fijnste maaswijdte uit alle weefbare metalen

1464

„DE HOLLANDSCHE IJSSEL" v/h de Jongh & co

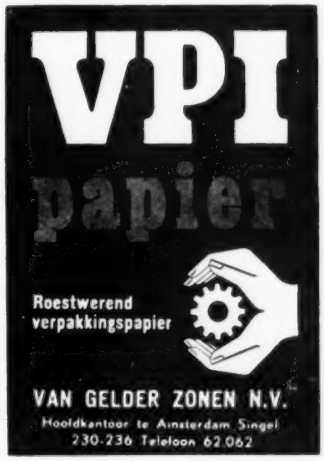


RIVIER- en KANAAL-BAGGERMOLENS
VLOEIMOLENS - GRINDMOLENS
ZELFMANOEUVRERENDE BAGGERMOLENS
VLUGDEMONTEERBARE BAGGERMOLENS
„MIDGET" DREDGERS
PROFIEL- en BAKKEN-ZUIGERS
CUTTER-ZUIGERS - PERSLEIDINGEN
GRIJPERBAGGERWERKTUIGEN
EXCAVATEURS - SLOTENGRAVERS
DRAGLINES, MOTORSCHOPPEN (400 & 600 L)
LANGS- & DWARS- ELEVATOREN
ELEVATORBAKKEN - ONDERLOSSERS



engineers - oudewater - holland

1408



1415

Wij fabriceren o.a.:

- Luchtgekoelde transformatoren*)
- Oliegekoelde transformatoren*)
- Transformatoren met aanblaaskoeling*)
- Regeltransformatoren met handbediening of met automatische regeling
- Complete transformator-sets in vele uitvoeringen voor landbouwbedrijven e.d.*)
- Kabelverdeelkasten, zowel in plaatstaal als in voorgespannen beton uitgevoerd.

*) *Ook met zeer lage nullastverliezen*

IEO

TRANSFORMATORENFABRIEK C.V.

Internationale Electriciteits Onderneming
BREDA

1255

RIV

KOGELLAGERS

TYPE AL

afgedicht lager
met smering voor
10.000 uur en meer.

Stof- en
vochtwerend!

RIV RIV RIV RIV RIV RIV

RADIALE TONLAGERS

ZELFINSTELLEND DUBBELRIJIG

N.V. NEITA Stadhouderskade 111
Telefoon 28235
Amsterdam

Filiaal: Schoutenstraat 12, Utrecht

1432

Lassen en bewerken van roestvrij staal

Plaatwerk

Apparatenbouw

VELUWSCHE MACHINE-INDUSTRIE EPE

VMEPE

Precisiewerk

Lichtmetaalconstructies

Algemene machinebouw

1194

Groothandel & Export van

OUD PAPIER

M. VAN DEN BORN

Opslagplaats: Vissteeg 9 • Telefoon 3478

Correspondentie adres:
Zuiderstraat 76 • Telefoon 1912

DELFT

Papiervernietiging

TE ONTBIEDEN DOOR GEHEEL NEDERLAND

1324

N.V. V/H H. TROOST

VOORMALIG PERNIS - RING 635
TEL. ROTTERDAM 79765 (2 lijnen)

Bouw-, Gewapend Beton- en Waterbouwkundige Werken

1345

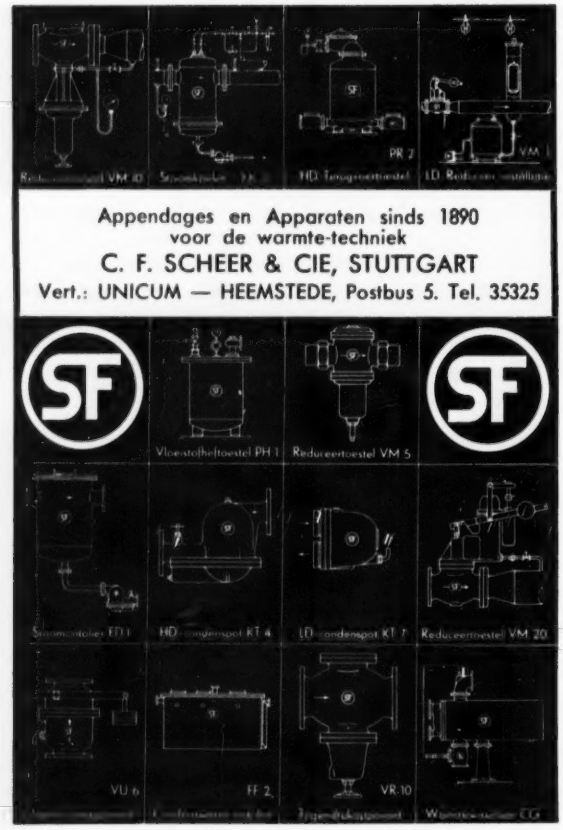
Ook voor de moeilijkste aandrijvingen, met of zonder spanrol, altijd

EPATA-RIEMEN

Soepel, geen lijm, geen rubber en geen vulcaniseren. — Geruisloos, minimum rek.
A. G. Für Seilindustrie vormals Ferd. Wolff — MANNHEIM—NECKARAU.

Tevens fabrikant van Transmissiesnaren in Sisal en Manilla — Vert. voor Nederland: **N.V. HOETJER - VEENDAM - Tel. 2043**

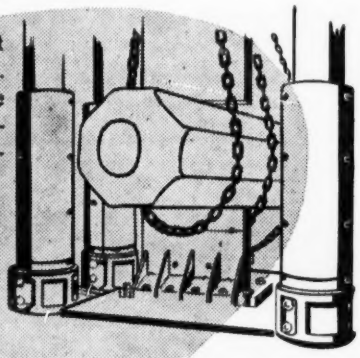
1337



1417

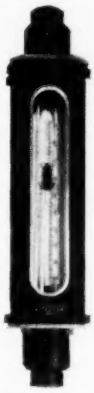
SMEEDWERK

Alle voorkomend smeedwerk.
Stukgewicht tot ca. 15 ton.
Uitgelegeerde of ongelegeerde staalsoorten.
Matrijswerk.



N.V. KONINKLIJKE NEDERLANDSCHE
GROFSMEDERIJ
LEIDEN

1206-1



FISCHER—VAN WINKEL
FLOWRATOR METERS

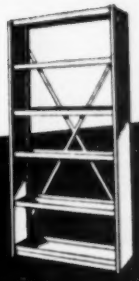
- Aanwijzend
- Registrerend
- Regelend

uit onze Nederlandse productie

Fischer—Van Winkel N.V.
LAAKWEG 14 — DEN HAAG
Tel. K-1700—720016*

1397

SOMERS'
STALEN
KLEERKASTEN en
ARCHIEF-REKKEN
Wij leveren ook: VAKKENKASTEN
GEREEDSCHAPSKASTEN
MAGAZIJNREKKEN
RIJWIELREKKEN



SOMERS' STAALCONSTRUCTIES
EN PLAATWERKEN
WAALWIJK • TEL. K.4160 - 3031

1270-2

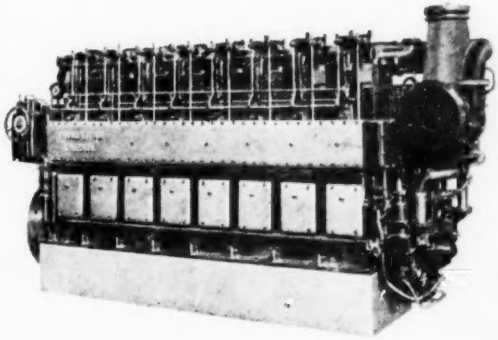
N.V. **BEUKERS**
VERWARMINGS-My — SCHIEDAM

ALLE INGENIEURSWERKEN op het gebied der WARMTE-TECHNIEK

VERWARMING (door warm- of heetwater, stoom, lucht, enz.)
VENTILATIE, AIR-CONDITIONING
AUTOMATISCHE STOOK-INRICHTINGEN (voor kolen, olie, gas)
OLIEBRANDERS, ook voor INDUSTRIE-OVENS
VRAAG KOSTELOZE INLICHTINGEN — Lange Haven 37/39, Schiedam. Tel. K 1800-69190 (3 lijnen)

1318

„INDUSTRIE"
4-tact dieselmotoren van
40-1550 P.K.
Direct omkeerbaar en met
keerkoppeling



MOTORENFABRIEK
DE INDUSTRIE
D. en Joh. Boot N.V. Alphen a/d Rijn-Holland
Tel. O.-1720-2691

1280-2

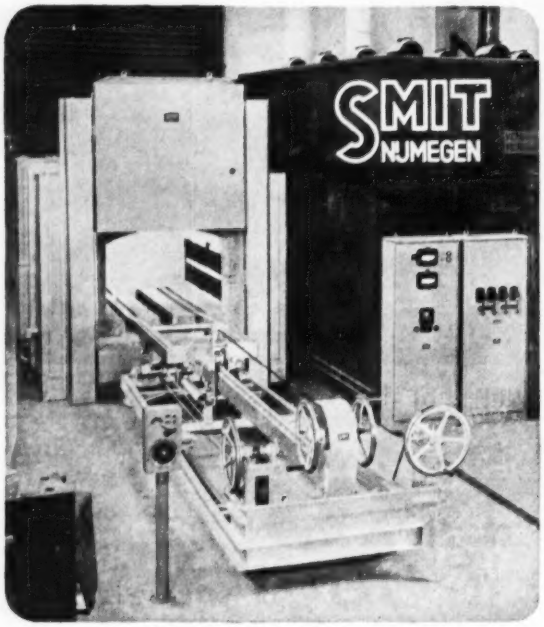
N.V. "HOLLANDIA"
CONSTRUCTIEWERKPLAATS
EN MACHINEFABRIEK

KRIMPEN A/D IJSSEL
KEIZERSVEER

HK

STALEN GEBOUWEN

1347-2



Electrische emailleerovens

voor hoge productie
met chargeerinrichting

WILLEM SMIT & CO'S TRANSFORMATORENFABRIEK N.V.
NIJMEGEN

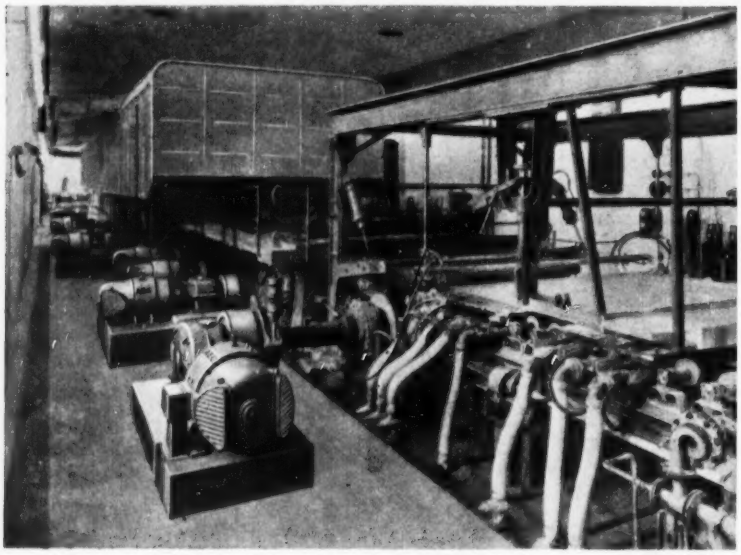
Unionmelt lassen

WILLEM SMIT & CO'S TRANSFORMATORENFABRIEK N.V.
NIJMEGEN

1293

AEG

SPECIALE AANDRIJVINGEN VOOR PAPIERFABRIEKEN



Meermotoren-aandrijving van een drukpapiermachine, 2,9 m zeefbreedte

Slijperaandrijvingen
Electr. slijperregeling
Aandrijvingen voor
Hollanders Stofmolens e.d.
Eénmotor- en meermotoren-
aandrijvingen voor papier-
machines in deugdelijk
gebleken uitvoeringen en
onovertroffen eenvoud
Electrowikkelaars
Aandrijvingen voor om-
rollers, bobineuses en
dwarssnijders
Kalanderaandrijvingen
Draaistroom-commutator-
motoren met practisch
verliesvrije toerenregeling

N. V. ELECTRICITEITS MAATSCHAPPIJ AEG

AMSTERDAM-C. / TEL. 45212 (6 lijnen) / FREDERIKSPLEIN 26

1381

Ingenieursbureau

„CONSTRUCTOR"

★

Volledige voorbereiding en contrôle op de uitvoering van alle projecten op het gebied van:

- **warmtetechniek**
- **ketelhuizen**
- **leidingwerk**
- **drukvaten en tanks**
- **automatische regeling**
- **afzuiging en ventilatie**
- **installaties voor gas- en chemische industrie**

Honoraria volgens de normale tarieven voor ingenieurswerkzaamheden.

Rodezand 34 - Tel. 27823 - Rotterdam-C

1268-1

„K & L JONES"

MOBIELE KRANEN

HIJSVERMOGENS
van 3/4
tot 6 ton

LEVERBAAR . . . .

- met alle mogelijke soorten GIEKEN!!
- met vast chassis - rail chassis of voor opbouw op automobielen.
- op lucht-, massieve- of rupsbanden.

Inlichtingen worden gaarne verstrekt door de Importrice voor Nederland:

BRINKMANN & NIEMEIJER N.V.

ZUTPHEN

1234

Dit is de H.B.M. 63, welke slechts 1,2 kg weegt en welke de aangewezen electrische handboormachine is voor timmerlieden - standbouwers landbouwers - behangers electriciens - stoffeerders loodgieters - radio-technici fitters - monteurs

24 uur service

H.B.M.
(Het Betere Merk)
type 63.

Geen tien handboren presteren, wat één H.B.M. 63 doet.

R.S. **STOKVIS** & ZONEN N.V.

Javastaal - Stokvis N.V. - Djakarta

1344

N.V. KON. MIJ. „DE SCHELDE"

KILKADE 11 AFDELING: DORDRECHT TEL. 3610 EN 5888

MEUBILAIR
PLAATWERKEN
KOELSPIRALEN
VENTILATIEKOKERS
CONSTRUCTIEWERKEN

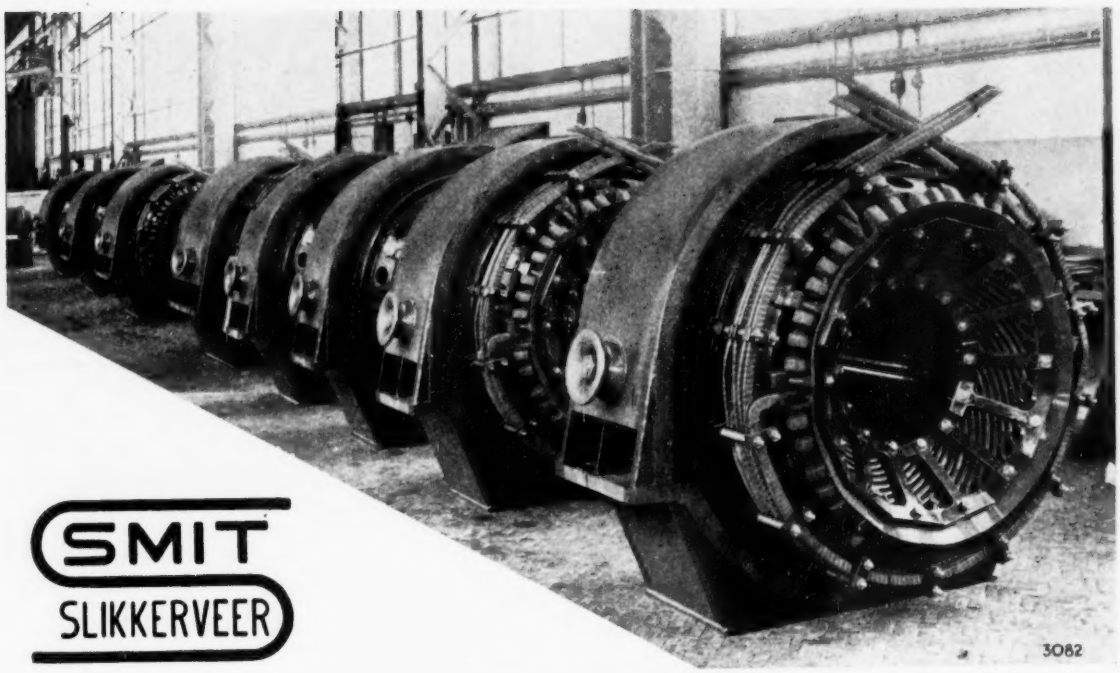
MASTEN
DEKHUIZEN
REDDINGBOTEN
SCHOORSTENEN
TOE- EN AFVOERKAPPEN

VERVAARDIGD VAN LICHTMETAAL OF STAAL

ANODISCH OXYDEREN VAN LICHTMETAAL

ADVIEZEN VOOR LICHTMETAAL CONSTRUCTIES

1492



Statoren van turbogeneratoren 1000 kW — 1430 kVA — 3600 t/m 450 Volt,
bestemd voor de kruisers van de Nederlandse Marine.

1391

MEETINSTRUMENTEN VOOR DE INDUSTRIE

- Druk- en Verschildrukmetingen
- Hoeveelheidsmetingen
- Temperatuurmetingen
- Complete meet- en regel-installaties op alle gebied
- Niveaumetingen
- Afstandsoverbrenging van meetwaarden en regelimpulsen
- Deskundige adviezen

Vraagt onze uitvoerige prospecti

N.V. PETROGAS
Erasmushuis, Rotterdam
Tel. 27270 (3 lijnen)

1268-1